

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000318142 A**

(43) Date of publication of application: **21.11.00**

(51) Int. Cl.  
**B41J 2/01**  
**B41J 2/205**

(21) Application number: **11130485**

(22) Date of filing: **11.05.99**

(71) Applicant: **CANON INC**

(72) Inventor:  
**KANEMATSU DAIGORO**  
**YANO KENTARO**  
**TAKAHASHI KIICHIRO**  
**NISHIGORI HITOSHI**  
**KATO MASAO**  
**KATOU MINOKO**  
**ONO MITSUHIRO**

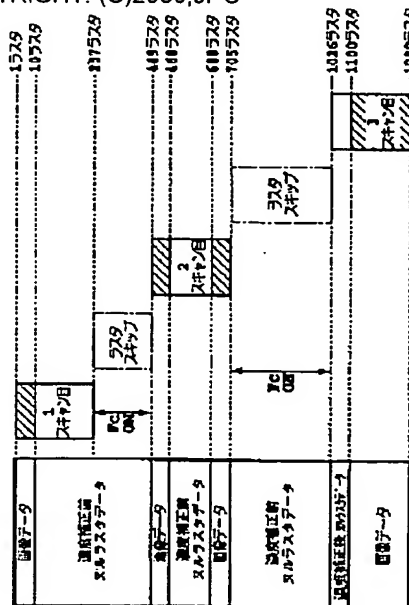
(54) METHOD FOR TRANSFERRING IMAGE DATA  
AND RECORDING MEDIUM

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To record an image with high image quality even when a recorder performs various recording operations.

SOLUTION: The method for transferring an image data to a recorder recording an image according to the image data using a recording head having a plurality of recording elements comprises a step for simulating the recording operation of the recorder depending on predetermined conditions, a step for making each raster line of the image data correspond to a recording element being used for recording thereof based on the simulation results, a step for processing the image data of each raster line corresponding to the recording element, and a step for transferring the processed image data to the recorder.



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-318142

(P2000-318142A)

(43) 公開日 平成12年11月21日 (2000.11.21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>B 4 1 J 2/01  
2/205

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

テ-マ-ト (参考)

1 0 1 Z 2 C 0 5 6

1 0 3 X 2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願平11-130485

(22) 出願日 平成11年5月11日 (1999.5.11)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 兼松 大五郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 矢野 健太郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外1名)

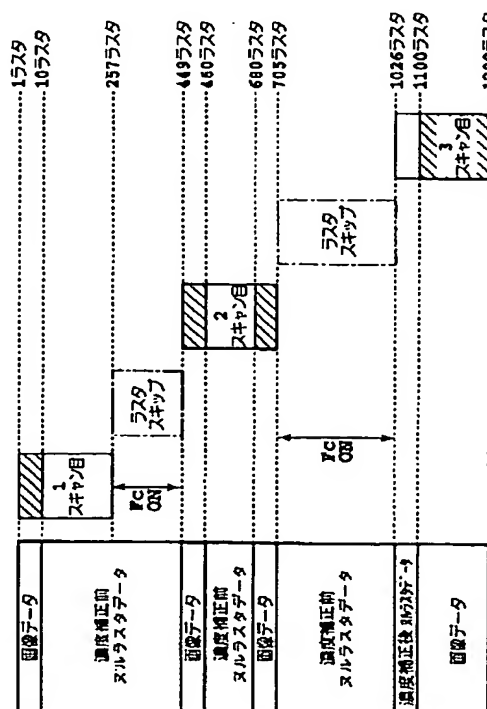
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像データ転送方法および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 記録装置が種々の記録動作を行っても高画質な画像を記録することを可能とする。

【解決手段】 この発明では、複数の記録素子を有する記録ヘッドを用い、画像データに応じて画像記録を行う記録装置への画像データ転送方法において、所定の条件に応じた前記記録装置の記録動作をシミュレートするステップと、シミュレートされた結果に基づいて画像データの各ラスタラインとその記録に使用される記録素子とを対応させるステップと、記録素子に対応付けられた各ラスタラインの画像データを画像処理するステップと、画像処理された画像データを前記記録装置に転送するステップとを有することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の記録素子を有する記録ヘッドを用い、画像データに応じて画像記録を行う記録装置への画像データ転送方法において、

所定の条件に応じた前記記録装置の記録動作をシミュレートするステップと、

シミュレートされた結果に基づいて画像データの各ラスタラインとその記録に使用される記録素子とを対応させるステップと、

記録素子に対応付けられた各ラスタラインの画像データ 10 を画像処理するステップと、

画像処理された画像データを前記記録装置に転送するステップとを有することを特徴とする画像データ転送方法。

【請求項2】 前記シミュレートステップは、各ラスタラインを前記記録ヘッドによる複数の主走査で完成させる前記記録装置のマルチパス印字をシミュレートし、前記対応ステップは、シミュレートされた結果に基づいて画像データの各ラスタラインとその記録に使用される 20 複数の記録素子の組み合わせとを対応させ、

前記画像処理ステップは、前記複数の記録素子の組合せの情報に基づいて各ラスタラインの画像データの濃度補正を行うことを特徴とする請求項1記載の画像データ転送方法。

【請求項3】 前記シミュレートステップは、記録に使用される前記複数の記録素子の整数分の1に対応した量の副走査を行うことにより、各ラスタラインを前記記録ヘッドによる複数の主走査で完成させる前記記録装置のマルチパス印字をシミュレートすることを特徴とする請求項2記載の画像データ転送方法。 30

【請求項4】 前記シミュレートステップは、画像モードに応じて前記記録装置のマルチパス印字をシミュレートすることを特徴とする請求項3記載の画像データ転送方法。

【請求項5】 前記シミュレートステップは、画像データに応じて変化する前記記録装置の記録動作をシミュレートすることを特徴とする請求項1記載の画像データ転送方法。

【請求項6】 前記シミュレートステップは、各ラスタラインのヌルスタを前記記録ヘッドによる走査を行うことなくスキップする前記記録装置のヌルスキップをシミュレートすることを特徴とする請求項5記載の画像データ転送方法。 40

【請求項7】 前記画像処理ステップは、記録素子情報に基づいて記録素子に対応付けられた各ラスタラインの画像データの濃度補正を行うことを特徴とする請求項6記載の画像データ転送方法。

【請求項8】 前記シミュレートステップは、複数色の画像記録が可能な複数の前記記録ヘッドを有し、当該複数の記録ヘッドの往復走査のいずれにおいても画像記録 50

を行い得ると共に、各ラスタラインのヌルスタを前記複数の記録ヘッドによる走査を行うことなくスキップする前記記録装置のヌルスキップをシミュレートし、前記画像処理ステップは、記録素子に対応付けられた各ラスタラインの記録方向に応じて各ラスタラインの画像データの画像処理を行うことを特徴とする請求項5記載の画像データ転送方法。

【請求項9】 前記シミュレートステップは、複写色の画像記録が可能な複数の前記記録ヘッドを有し、当該複数の記録ヘッドの往復走査のいずれにおいても画像記録を行い得ると共に、各走査ライン間のブレイクに基づいて記録方向が決定される前記記録装置の双方向記録動作をシミュレートし、

前記画像処理ステップは、記録素子に対応付けられた各ラスタラインの記録方向に応じて各ラスタラインの画像データの画像処理を行うことを特徴とする請求項5記載の画像データ転送方法。

【請求項10】 前記シミュレートステップは、複数色の画像記録が可能な複数の前記記録ヘッドを有し、黒とカラーの画像データの混在に応じて変化する前記記録装置の記録動作をシミュレートすることを特徴とする請求項5記載の画像データ転送方法。

【請求項11】 前記シミュレートステップは、黒とカラーの記録ヘッドの記録素子数が異なり、黒とカラーの画像データの混在に応じて変化する前記記録装置の記録動作をシミュレートすることを特徴とする請求項10記載の画像データ転送方法。

【請求項12】 前記シミュレートステップは、複数色の画像記録が可能な複数の前記記録ヘッドを有し、黒の画像データとカラーの画像データとの境界に応じて変化する前記記録装置の記録動作をシミュレートすることを特徴とする請求項5記載の画像データ転送方法。

【請求項13】 前記シミュレートステップは、環境条件に応じて変化する前記記録装置の記録動作をシミュレートすることを特徴とする請求項1記載の画像データ転送方法。

【請求項14】 前記記録ヘッドはインクを吐出することを特徴とする請求項1乃至13の何れかに記載の画像データ転送方法。

【請求項15】 情報処理装置によって読み取り可能にプログラムを格納した記録媒体であって、前記プログラムは、

複数の記録素子を有する記録ヘッドを用い、画像データに応じて画像記録を行う記録装置へ画像データを転送するための処理であって、

所定の条件に応じた前記記録装置の記録動作をシミュレートするステップと、

シミュレートされた結果に基づいて画像データの各ラスタラインとその記録に使用される記録素子とを対応させるステップと、

記録素子に対応付けられた各ラスタラインの画像データを画像処理するステップと、  
画像処理された画像データを前記記録装置に転送するステップとを有することを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数の記録素子を有する記録ヘッドを用い、画像データに応じて画像記録を行う記録装置へ画像データを転送する画像データ転送方法及び記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、紙、OHP用シートなどの記録媒体に対して記録を行う画像形成装置は、種々の記録方式による記録ヘッドを搭載した形態で提案されている。この記録ヘッドには、ワイヤードット方式、感熱方式、熱転写方式、インクジェット方式によるものなどがある。特に、インクジェット方式は、低騒音、低ランニングコスト、小型化及びカラー化が容易などの利点を有することから、プリンタ、ファックス、複写機等へ広範に応用されている。

【0003】インクジェット記録装置の記録ヘッドには、複数のインク吐出口（ノズル）が記録媒体の搬送方向に平行な方向に並ぶように形成され、これら複数の吐出口を介してインク滴が吐出される。

【0004】このような複数のノズルを有した記録ヘッドを用いて記録を行うインクジェット記録装置においては、製造上の問題あるいは経年変化によって各ノズル間に吐出性能（吐出量、吐出方向）の違いが発生し、これにより印刷画像上に濃度ムラ、濃度スジが発生することもある。

【0005】これを解決するために、特開平5-220977号公報では、各ノズル毎に濃度補正データを用意し、この濃度補正データを用いて元画像の各ラスタ信号をノズル単位に濃度補正することによって、画像上の濃度ムラ、濃度スジを解消するようにしたヘッドシェーディング手法が示されている。

【0006】この特開平5-220977号公報で示されるヘッドシェーディングは、読取装置によって原稿を読み取った元画像をインクジェット記録装置によって記録媒体上に画像形成する複写機に適用したものであるが、勿論、この手法をプリンタシステムに適用することは可能である。一般に、プリンタシステムにおいては、ホストコンピュータが種々の画像ファイルやアプリケーションからの多値画像データを取得し、これをプリンタドライバが2値画像データに変換してプリンタに供給し、供給された画像データに基づいてプリンタが画像を形成している。

【0007】従って、ホストコンピュータ、特にプリンタドライバがプリンタの記録ヘッドの特性、即ち、濃度補正データを予め取得しておくことで、2値画像データ

に変換する前にプリンタドライバが多値画像データを記録ヘッドの特性に応じて濃度補正することが可能となる。

【0008】一方で、プリンタシステムは高速化、高画質化記録のために種々の記録動作を行っている。高画質化記録の一例として、いわゆるマルチパス印字と呼ばれる記録方法がある。これは、紙送り量を使用ノズルの1/nにし、主走査時に1/nに相補的に間引いたデータでn回印字することで、1ラスタラインを複数（n個）のノズルを用いて印字するものである。マルチパス印字によれば、紙送りの誤差、ノズル毎の吐出特性（吐出量、吐出方向）の違い、さらには紙質によるインク吸収速度の違いなどによる濃淡のムラを解消して、画像品質を向上させることが可能となる。

【0009】また、高速化記録の一例として、いわゆるヌル（空白）スキップと呼ばれる記録方法がある。これは、画像データの供給を受けたプリンタにおいて、プリンタ画像データがない（空白の）ラスタラインに対しては記録ヘッドを主走査させることなく紙送りのみを行うことによって、記録の高速化を図るものである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のヘッドシェーディング手法は、ノズル単位に濃度補正データを持ってノズルと画像データを単純に対応付けて濃度補正を行うものであるため、この手法は、通常とは異なる紙送りを行う、マルチパス印字あるいはヌル（空白）スキップが行われるプリンタ装置にはそのまま用いることはできない。

【0011】すなわち、マルチパス印字の際には、1ラスタラインを複数のノズルを用いて記録するが、上述のヘッドシェーディング手法では、各ノズル個々の特性を考慮した濃度補正テーブルを各ノズル別に備えるようにしているので、この方式をそのまま用いると、印字の際には実際には1ラスタラインに複数のノズルが使用されているにもかかわらず、各ラスタラインに関する濃度補正は1つのノズルに対応する濃度補正テーブルを用いて行われることになり、濃度補正テーブルが実際使われているノズルに整合しなくなると、画像品質を向上させるという所期の目的が達成されなくなる。

【0012】一方、濃度補正を行った後の2値画像データに基づいてプリンタがヌルスキップを行うと、濃度補正を行った画像データが補正対象のノズルとは異なったノズルによって記録される、つまり実際の印字ノズルに整合しなくなる。さらには、元画像を忠実に再現することもできなくなる。すなわち、濃度補正前の段階ではヌルラインではなかったラスタが、濃度補正あるいは2値化処理が加えられることによってヌルラインになることがあり、このようなラスタをヌルスキップさせると、上述のような不具合が発生してしまう。

【0013】上述の問題は、プリンタドライバから多値

10

20

30

40

50

画像データをプリンタに供給し、プリンタ側にて記録ヘッドの特性に応じて濃度補正を行えば解決することが可能となる。しかしながら、この手法では、プリンタドライバから多値画像データをプリンタに供給することとなるので、画像データの伝送時間が増大すると共に、プリンタにおいて濃度補正と2値化処理を行う必要があるため、現実的ではない。

【0014】そこで、本発明は上述の課題を解決するためになされたもので、記録装置が種々の記録動作を行っても高画質な画像を記録することが可能な画像データ転送方法およびこの制御プログラムを格納した記録媒体を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】そこでこの発明では、複数の記録素子を有する記録ヘッドを用い、画像データに応じて画像記録を行う記録装置への画像データ転送方法において、所定の条件に応じた前記記録装置の記録動作をシミュレートするステップと、シミュレートされた結果に基づいて画像データの各ラスタラインとその記録に使用される記録素子とを対応させるステップと、記録素子に対応付けられた各ラスタラインの画像データを画像処理するステップと、画像処理された画像データを前記記録装置に転送するステップとを有することを特徴とする。

【0016】この発明では、前記シミュレートステップでは、例えば、マルチパス印字、ヌルラスタスキップ、カラー混在画像、黒-カラー混在画像、ブレイク画像、さらには環境条件の変化などに対応する記録装置の記録動作をシミュレートし、該シミュレートされた結果に基づいて画像データの各ラスタラインとその記録に使用される記録素子とを対応させ、該記録素子に対応付けられた各ラスタラインの画像データを画像処理し、この画像処理された画像データを前記記録装置に転送するようにしている。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照してこの発明の実施形態を説明する。

【0018】（実施例1）図1は本発明の実施形態に關しての全体的なシステム構成を示すもので、このシステムは、情報処理装置としてのホストコンピュータ1と、プリンタ装置としてのインクジェット記録装置2とを備えている。

【0019】図1において、ホストコンピュータ1は、CPU10と、メモリ11と、ハードディスクなどの外部記憶部12と、キーボード、マウスなどの入力部13と、プリンタ装置2とのインターフェース14などを備えている。CPU10は、メモリ11に格納された印刷プログラムを実行することで、元画像データに色処理、濃度補正処理、量子化（2値化）処理などの画像処理を施す。この印刷プログラムは、通常は、所謂プリンタド

ライバとして、外部記憶部12に記憶されたり、或いは外部装置から供給されるようになっており、アプリケーションプログラムによって印刷指令が出力されると、これら外部記憶部12あるいは外部装置からプリンタドライバの印刷プログラムがメモリ11に転送されるようになっている。ホストコンピュータ1はインターフェース14を介してプリンタ装置2と接続されており、プリンタドライバの印刷プログラムに従って色処理、量子化処理を施した画像データをプリンタ装置2に送信して印刷記録を行わせる。

【0020】すなわちこの場合は、ホストコンピュータ1側にセットされる当該プリンタ装置2用のプリンタドライバによって、ラスタライズ処理および色変換処理、出力γ処理、量子化処理などの各種の画像処理を実行することで、印刷すべき元画像データをホストコンピュータ1側でプリンタ装置の記録ヘッドで直接使用することができるビットイメージの2値データまで変換し、この変換したデータをプリンタ装置に出力するようにしている。以下、このようにホストコンピュータ側で上記各種の画像処理を行うことをホスト展開機能と呼ぶ。

【0021】次に、図2を用いてホストコンピュータ1側のプリンタドライバによって行われるホスト展開処理などの本発明の主要部の機能について説明する。

【0022】ホスト展開処理は、色処理部40で行われる色処理と、量子化処理部44で行われる2値化処理に分けられ、アプリケーションプログラム等から与えられるR、G、Bの各色8ビット（256階調）の元画像データを、C、M、Y、Kの各色1ビットの2値データに変換して出力するまでの処理をいう。マルチパス印字が行われる際には、間引き処理部47によって、マルチパス数Npに対応する間引き処理が行われる。また、ヌルスキップが行われる際には、出力γ補正処理部43において、濃度補正を行っていないラスタライン、すなわち濃度補正前のラスタデータが全て“0”のライン、を識別させる未補正フラグFc（未濃度補正のときにオン）をラスタ番号に対応付けてプリンタ装置1側へ送信する処理が行われる。これは、濃度補正後にヌルラスタラインになった場合は、そのラスタに既に補正テーブルが割り当てられており、それ以降のラスタとノズルの関係を保つ必要があることを示すためである。

【0023】色処理部40には、ラスタライズされたR、G、B各色8ビットの元画像データが入力される。R、G、B各色8ビットの元画像データは、まず3次元のルックアップテーブル41（以下LUTと略す）により色空間変換処理（前段色処理）が施され、R'、G'、B'の各色8ビットのデータに変換される。この色空間変換処理は、入力画像の色空間（カラースペース）と出力装置の再現色空間の差を補正するために行われる。

【0024】色空間変換処理を施された各色8ビットの

データR'、G'、B'は、次の3次元LUT42によりC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（ブラック）の各色8ビットのデータに変換される。この処理は色変換処理（後段色処理）と称され、入力系のRGB系データから出力系のCMYK系データに変換するものである。すなわち、この後段色処理は、加法混色の3原色（RGB）である入力データを、プリンタなどの光の反射で色を表現する場合に用いられる減法混色の3原色（CMY）に変換するものである。

【0025】前段色処理および後段色処理に用いられる3次元LUT41、42は、離散的にデータを保持しており、そのデータ出力の際には補間処理が利用される。

【0026】後段色処理が施されたC、M、Y、Kの各色8ビットのデータは、1次元LUTを有する出力 $\gamma$ 補正処理部43で濃度補正処理（出力 $\gamma$ 補正）が施される。即ち、単位面積当たりの印字ドット数と出力濃度特性（反射濃度など）との関係は通常は線形関係とはならないので、出力 $\gamma$ 補正を施すことで、C、M、Y、Kの8ビットの入力レベルと、その時の出力特性との線形関係を補償する。

【0027】この1次元LUTには、 $\gamma$ 補正テーブル生成記憶部46によって、当該印刷モード（マルチパス印字処理、ヌルスキップ処理など）に対応する最適な $\gamma$ 補正テーブルが設定記憶されるようになっている。その詳細は後述する。

【0028】また、ヌルスキップが行われる際には、出力 $\gamma$ 補正処理部43では、濃度補正処理前の多値印字データに基づいて、各ラスタラインがヌル（空白（零）データ）であるか否かを判定し、この判定結果に基づいて濃度補正を行うラスタラインを決定するようにしており、前述のとおり濃度補正を行っていないラスタラインを識別させる未補正フラグFc（濃度補正を行っていないときにオン）をラスタ番号に対応付けてプリンタ装置2へ出力する。

【0029】色処理部40から出力されるC、M、Y、K各色の8ビットの多値データは量子化処理部44の2値化処理部45に入力される。2値化処理部45では、周知の誤差拡散法を用いて、入力されたC、M、Y、Kの各色分の8ビットの多値データをC、M、Y、K各色分の1ビットの2値データに量子化する。

【0030】間引き処理部47は、マルチパス印字が行われるときに機能するもので、2値化処理部45から出力される各ラスタ毎の2値データをマルチパス数Npに応じたデューティ（パス数Npが2のときは50%のデューティ）で間引きし、間引きしたデータをNp回に分けて、プリンタ装置2に出力する。なお、間引き処理は、プリンタ装置2によって行うことも可能である。

【0031】図3はインクジェット記録装置2の機構部の構成を概念的に示すもので、紙或いはプラスチックシートなどの記録媒体20は、給紙ローラ（不図示）によ

って一枚ずつ供給され、一定間隔を隔てて配置された第1搬送ローラ対21及び第2搬送ローラ対22によって矢印A方向に搬送される。これらローラ対21、22は、ステッピングモータによって駆動される。

【0032】キャリッジ23には、インクジェット式の記録ヘッド24およびインクタンク（図示せず）が装填されている。この場合、記録ヘッド24はカラー記録用のもので、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックに対応する4個のヘッド24Y、24M、24C、24Kを備えている。キャリッジ23には、ベルト25及びプーリ26a、26bを介してキャリッジモータ27が連結しており、キャリッジ23はキャリッジモータ27を駆動源としてガイドシャフト28に沿って矢印B方向に往復走査するように構成されている。

【0033】各記録ヘッド24Y、24M、24C、24Kには、複数のノズルが用紙搬送方向Aに平行な方向に列設（この場合は一列とする）されており、これら複数のノズルを介してインク滴が吐出される。この場合は、熱エネルギー源としての電気熱変換体を各ノズルに対応して設け、これらの電気熱変換体を駆動することによってインクに膜沸騰を生じさせてインクを吐出する方式のものを採用するようにしている。

【0034】この構成によれば、記録ヘッド24は、矢印B方向に移動しながら画信号に応じてインクを記録媒体1に吐出して記録媒体20上にインク像を形成する。記録ヘッド24がホームポジションに戻ったときに、このホームポジションに設けられたヘッド回復装置29により記録ヘッド24のノズルの目づまりが解消される。この回復装置29は、必要に応じて適宜のタイミングで駆動される。記録ヘッド24のスキャンによって1バンド分の記録を終了した後に、搬送ローラ対21、22によって所定量の紙送り（ピッチ搬送）が行われる。このような動作を繰り返すことによって、記録媒体20上に記録が行われる。

【0035】つぎに、図4を用いてインクジェット記録装置2の制御系の構成について説明する。この制御系においては、コントローラ30は、例えばマイクロプロセッサ等のCPU30a、該CPU30aの制御プログラムや各種データを格納しているROM30c、及びCPU30aのワークエリアとして使用されると共にホストコンピュータ1から入力された印字データなどの各種データの一時保管等を行うRAM30b等を備えている。

【0036】また、このインクジェット記録装置2は、キャリッジモータ27、給紙モータ31、第1搬送ローラ対駆動用のモータ32および第2搬送ローラ対駆動用のモータ33などの複数のモータを備えており、これら各モータはインターフェース34およびモータドライバ回路35を介したコントローラ30の制御によって動作される。

【0037】記録ヘッド24には、複数のノズルを介し

てインクを吐出させるために複数の電気変換素子36が各ノズル毎に備えられており、これら複数の電気熱変換素子36はインターフェース34およびヘッドドライブ回路37を介したコントローラ30の制御に基づき画信号に応じてオンオフ駆動される。

【0038】コントローラ30は、インターフェース34を介して操作パネル38からの各種印刷情報（例えば文字ピッチ、文字種類等）を受け入れるとともに、インターフェース34を介してホストコンピュータ1から印字データを受入する。

【0039】ここで、プリンタ装置2のコントローラ30には、ホストコンピュータ1から入力された2値印字データおよび前記未補正フラグを用いて、ヌルスキップを実行させるラスタラインを判定するヌルスキップ判定部50を備えている。このヌルスキップ判定部50は、濃度補正処理および2値化処理が加えられた後の最終的な2値印字データに基づいて、ヌルスキップを実行させるラスタラインを判定するものである。また、濃度補正処理前はヌルではなかったラスタラインが、濃度補正処理または2値化処理が加えられることで、ヌルラスタラインになることがあるので、ヌルスキップ判定部48では、濃度補正処理および2値化処理が加えられた後の最終的な2値印字データに基づいて、ヌルスキップを実行させるラスタラインを判定し、このヌルスキップの判定の際には、ホストコンピュータ1から入力された未補正フラグFcを参照するようにしている。これは、濃度補正前はヌルではなく、濃度補正処理の後にヌルとなったラスタをスキップしてしまうと、各ノズル毎に用意された複数の濃度補正テーブルが実際使われているノズルに整合しなくなるばかりか、元画像を忠実に再現すること  
30

【0040】つぎに、プリンタ装置2側でマルチバス印字を行う場合の、ホストコンピュータ1側での前処理の概略について説明する。

【0041】プリンタ装置2側で実行されるマルチバス印字を、ホストコンピュータ1側でシミュレートするには、

(a) 接続されたインクジェット記録装置2の記録ヘッドの全使用ノズル数Nn

(b) マルチバス印字のバス数（記録ヘッドの分割数）Np

が必要になる。

【0042】全ノズル数Nnに関しては、プリンタ装置2側に予めこのNnに関するデータを記憶させておき、この記憶データNnをプリンタ装置2から受け取ること  
40

で、接続されたプリンタ装置2の全ノズル数を識別することもできる。

【0043】マルチバス数Npに関しては、ホストコンピュータ1のプリントドライバのユーザインターフェース（UI）画面を介した、ユーザによる直接または間接の選択によって決定されるので、ホストコンピュータ1は元々この情報を持っていることになり、プリンタ装置2と情報のやり取りを行う必要はない。たとえば、上記UI画面の印刷モードを選択する画面においては、文章／表、DTP印刷、イメージ処理などの印刷モードを選択する部分があり、この選択画面で、適宜の印刷モードが選択されると、マルチバス数Npが1バス、2バス、4バス、…などのうちの1つに一義的に決められる。すなわち、プリントドライバにおいては、マルチバス数Npと印刷モードとの対応関係を予め記憶しており、選択された印刷モードに対応するマルチバス数Npを選択し、この選択したバス数Npによるマルチバス印字をプリンタ装置2に実行させる。上述のとおり、本例では、間引き処理と紙送り量は、プリントドライバが指定しているが、マルチバス数Npをプリンタ装置2に知らせることにより、プリンタ装置2自身が間引き処理と紙送り量の指定を行うようにしてもよい。

【0044】マルチバス印字用の出力γ補正テーブルを、次のようにしてセットする。

【0045】第1の方式では、当該プリントドライバがカバーしている全てのプリンタ機種について、全てのノズル数Nnおよびバス数Npの組み合わせに対応する標準的な補正テーブルをプリントドライバに予め夫々設定記憶しておき、プリンタ装置2側から得られたノズル数Nnの情報と、前述のようにして得られたバス数Npの情報とに対応する補正テーブルを選択する。

【0046】第2の方式では、インク交換の際に、インクカートリッジのみを交換する形式の場合は、プリンタ装置本体のメモリに当該プリンタ装置の記録ヘッドに対応するマルチバス印字用の補正テーブルを、各ノズル数Nnおよび各バス数Npに応じて複数個予め工場出荷段階で記憶させる。また、インク交換の際に、記録ヘッドも共に交換する形式のものでは、これらインクタンク及び記録ヘッドを一体的に構成した記録ヘッドモジュールのメモリに当該記録ヘッドに対応するマルチバス印字用の補正テーブルを、各バス数Npに応じて複数個予め工場出荷段階から記憶させる。これらの第2の方式では、ホストコンピュータ1は、プリンタ装置あるいは記録ヘッドに記憶された補正テーブルから当該マルチバス印字に  
50

対応するものを選択して、選択したものをプリンタ装置2側から受け取ることになる。

【0047】第3の方式では、まず先の第1の方式あるいは第2の方式などの手法を用いて、当該マルチバス印字に対応する複数種類（異なる補正データを持つ）の補正テーブルを得る。そして、このような異なる補正データをそれぞれ用いて実際に $\gamma$ 補正を行い、これらの $\gamma$ 補正結果を用いてマルチバス印字を行って、各 $\gamma$ 補正に対応するテストパターンを印字させる。そして、印字した複数のテストパターンのなかで記録品質が最もよいものをユーザに選択させ、この選択されたテストパターンに対応する補正テーブルを採用する。この第3の方式では、工場出荷後にも $\gamma$ 補正テーブルを変更することができるので、ノズル特性の経年変化などにも好適に対処することができる。

【0048】一方、プリンタ装置2側では、マルチバス印字が行われる場合、ホストコンピュータ1側から入力された濃度補正済みで間引き処理済みの2値印字データに基づいて記録ヘッドの駆動制御を実行するとともに、ノズル数 $N_n$ を指定されたバス数 $N_p$ で割った $N_n/N_p$ を1ピッチとする記録媒体の搬送制御を行う。

【0049】つぎに、ヌルスキップを行う場合にも濃度補正を行うための、ホストコンピュータ1側での前処理について説明する。

【0050】出力 $\gamma$ 補正処理のアルゴリズムを決定するために、ヌルスキップをシミュレートするには、ホストコンピュータ1側では、接続された当該機種のインクジェット記録装置2で採用されている最低スキップラスタライン数を知る必要がある。この最低スキップライン数としては、1ラスタ毎、8ラスタ単位、記録ヘッドのノズル数単位、ノズル数 $N_n$ /バス数 $N_p$ に対応するラスタ数（マルチバス印字を行う場合）などがある。したがって、プリンタ装置2側に予めこの最低スキップライン数 $m$ に関するデータを記憶させておき、この記憶データ $m$ をプリンタ装置2から受け取るようにする。なお、文章/表印字、DTP印刷、イメージ処理などの印刷モードに応じて最低スキップライン数が一義的に決められている方式のものでは、プリンタ装置2側から最低スキップラスタライン数の情報を受け取ることは必要ない。

【0051】また、最低スキップライン数 $m$ に応じてヌルスキップの際の出力 $\gamma$ 補正の処理内容が異なるので、ホストコンピュータ1のプリンタドライバに、これら各最低スキップライン数 $m$ に対応する出力 $\gamma$ 補正処理のプログラムを夫々予め記憶させておき、ホストコンピュータ1では、プリンタ装置2側から得られた当該プリンタ装置の最低スキップライン数 $m$ に対応する出力 $\gamma$ 補正処理を実行させる。

【0052】〔マルチバス印字処理〕次に、ホストコンピュータ1側で行われる濃度補正処理およびプリンタ装置2側で行われるマルチバス印字処理についてより具体

的に説明する。ここでは、1つの記録ヘッドに256ノズルが並設され（ $N_n=256$ ）、マルチバス印字は2バス印字を行うものとする（ $N_p=2$ ）。この場合、256ノズルで2バス印字を行うので、先頭の第1ラスタは第1ノズルと第128ノズル、第2ラスタは第2ノズルと第129ノズル、…、というようなノズルの組み合わせで、画像が形成される。したがって、この場合、吐出量や吐出方向の違いによるラスタ単位の濃度分布は128ラスタ周期で発生することになる。

【0053】最初に、プリンタ装置2側で行われるマルチバス印字をシミュレートすることによって、ホストコンピュータ1側が行う濃度補正処理について図5を用いて説明する。

【0054】出力 $\gamma$ 補正処理は、図4の出力 $\gamma$ 補正処理部43で行われるが、この場合は、256ノズルで2バス印字がおこなわれるので、128ラスタ分、128個の補正テーブルが各色Y、M、C、K毎に、1次元LUTにセットされる。出力 $\gamma$ 補正処理部43に入力されるC、M、Y、K各色のデータが8ビット（256階調）の多値データであるので、これに対応して1次元LUTの各補正テーブルも256階調の多値データとする。上記128個の補正テーブルは、第1ノズルと第129ノズルの双方の吐出特性が考慮されて第1ノズルおよび第129ノズルで共用の1つのラスタライン用の第1補正テーブル（テーブル番号 $N_t=1$ とする）と、同様に第2ノズルと第130ノズルで共用の第2補正テーブル（テーブル番号 $N_t=2$ とする）と、第3ノズルと第131ノズルで共用の第3補正テーブル（テーブル番号 $N_t=3$ とする）と、……、第127ノズルと第256ノズルで共用の第128補正テーブル（テーブル番号 $N_t=128$ とする）とを備えている。

【0055】出力 $\gamma$ 補正処理部43では、これら128個の補正テーブルを用いて出力 $\gamma$ 補正はつぎのようにして実行する。

【0056】まず、テーブル番号 $N_t$ および処理するラスタ番号 $N_r$ を夫々0に初期化する（ステップ100）。つぎに、テーブル番号 $N_t$ を次式を用いて+1する（ステップ101）。

【0057】 $N_t = (N_t + 1) \% (N_n / N_p)$

$N_n$ : ノズル数（この場合、 $N_n=256$ ）

$N_p$ : バス数（この場合、 $N_p=2$ ）

上式において、「 $\%$ 」は、商を自然数とする除算（ $(N_t + 1) \div (N_n / N_p)$ の剰余を示しており、この式はテーブル番号 $N_t$ を1から128まで順次インクリメントさせる動作を何回も繰り返させるために用いている。上式において、最初は、右辺の $N_t=0$ であるので、左辺の $N_t$ は1となる。

【0058】つぎに、ラスタ番号 $N_r$ を+1する（ステップ102）。この段階で、 $N_t=1$ 、 $N_r=1$ となる。したがって、ラスタ番号 $N_r=1$ のラスタデータに対し



て、テーブル番号  $Nt = 1$  の補正テーブルを使用して出力  $\gamma$  補正を実行する（ステップ103）。

【0059】つぎに、例えば1ページ分に対応する全てのラスタデータに関する濃度補正が終了したか否かを判断する（ステップ104）。この段階では、ステップ104の判断はNOであるので、つぎに、ステップ101および102の手順を再実行することで、テーブル番号  $Nt$  およびラスタ番号  $Nr$  を+1した後、ステップ103の手順を実行することで、今度はラスタ番号  $Nr = 2$  のラスタデータに対して、テーブル番号  $Nt = 2$  の補正テ

ブルを使用して出力  $\gamma$  補正を実行する。  
【0060】以下は同様であり、 $Nr = 1 \sim 128$  までの128個のラスタデータに対して128個の別々の補正テーブルを用いて順次出力  $\gamma$  補正を実行していく。

【0061】テーブル番号  $Nt$  は、ステップ101の処理により1から128までインクリメントされる動作が繰り返される一方、ラスタ番号  $Nr$  はステップ104で濃度補正処理の終了が判定されるまでは単に+1ずつインクリメントされるに過ぎない。

【0062】したがって、つぎの  $Nr = 129 \sim 256$  までの128個のラスタデータに対しても、前記と同じ128個の補正テーブルを用いた出力  $\gamma$  補正が順次実行されることになる。以下、ステップ104において全てのラスタデータに関する濃度補正が終了したと判断されるまで、同様の処理が繰り返される。

【0063】このようにして、出力  $\gamma$  補正処理部43で出力  $\gamma$  補正が施されたデータは、量子化処理部44で2値化され、さらに間引き処理部47で間引き処理（この場合は2パス印字であるので1/2ずつに間引かれる）が加えられた後、プリンタ装置2へ出力される。

【0064】次に、図6および図7を用いてプリンタ装置2で行われる印字動作について説明する。図6はプリンタ装置2のコントローラ30で行われる印字搬送制御の処理手順を示すもので、図7はその印字および用紙搬送動作の具体例を模式的に示すものである。

【0065】プリンタ装置2のコントローラ30は、最初に、領域カウンタのカウンタ値  $n$  を1にセットする（ステップ110）。1領域は、ノズル数/パス数に対応するラスタブロックであり、この場合1領域は128ラスタである。

【0066】つぎに、コントローラ30は、ホストコンピュータ1から入力された印字データを調べることによって、領域カウンタのカウンタ値  $n$  で指定された領域  $n$  に印字データが存在するか否か、すなわち領域1が全てスルであるか否かを判別する（ステップ111）。そして、印字データが存在すると判別されると、記録ヘッドをスキャンし、256ノズル分の印字動作を実行させる（ステップ112）。この印字動作が終了すると、今回のマルチパス印字に対応する紙送りを実行させる（ステップ113）。今回は、2パス印字であるので、1ピッ

チは128ノズル分となる。つぎに、領域カウンタ  $n$  を+1する（ステップ114）。

【0067】一方、ステップ111の判定において、領域  $n$  に印字データが存在しないと判別されると、つぎに  $(n - d)$  領域までに印字データが存在するか否かを判別する。 $d = Np - 1$  であり、2パス印字の場合は1つ前の1つの領域  $(n - 1)$  が調べられ、3パス印字の場合は、2つ前の領域までの2つの領域  $(n - 1)$  および領域  $(n - 2)$  が調べられる。

【0068】この判定の結果、印字データがあると判断された場合は、記録ヘッドをスキャンし、256ノズル分の印字動作を実行させる（ステップ112）。

【0069】しかし、上記判定の結果、印字データが存在しないと判断されると、記録ヘッドのスキャンを行わないで、1記録ヘッド分すなわち256ノズル分の紙送りのみ実行する（ステップ117）。すなわちこの場合は、通常の搬送動作より128ノズル分だけ搬送動作をスキップさせるようにしている。

【0070】なお、図6の場合は、ノズル数  $Nn$  / パス数  $Np$  を最低単位としてヌルスキップ動作を行うようにしているので、どのようなヌルスキップを行っても、各濃度補正データと実印字ラスタとの対応関係が崩れることはないので、ホストコンピュータ1側では、プリンタ装置2側で行うヌルスキップをシミュレートしていない。

【0071】つぎに、図7の具体例を用いて説明する。図7では、領域1、領域4および領域5に印字データが存在し、領域2および領域3には印字データが存在しないものとする。

【0072】領域1にはデータが存在するので、 $n = 1$  のときにはステップ111の判断はYESとなって、1スキャン目の間引きデータが印字される（ステップ112）。最初の領域1の場合は、記録ヘッドの下側の128個のノズルを使用して間引きデータが印字される。続いて、128ラスタ分の紙送りが実行された後（ステップ113）、領域カウンタ  $n$  が+1され、 $n = 2$  となる。

【0073】領域2では、印字データは存在しないため、ステップ111の判断はNOとなって、つぎにステップ116において、領域  $(n - 1)$ 、すなわち領域1に印字データが存在したか否かを判別する。この場合、領域1には、印字データが存在しているので、記録ヘッドをスキャンし、256ノズル分の印字動作を実行させる（ステップ112）。この際、領域1にデータが存在して、領域2にはデータが存在していないので、結果的に記録ヘッドの上側の128個のノズルに対応する電気熱変換素子のみが駆動されて、領域1の間引き印字データの残りデータ分のみが印字されることになる。続いて、128ラスタ分の紙送りが実行された後（ステップ113）、領域カウンタ  $n$  が+1され、 $n = 3$  となる。

【0074】領域3では、印字データは存在しないため、ステップ111の判断はNOとなって、つぎにステップ116において、領域(n-1)、すなわち領域2に印字データが存在したか否かを判別する。この場合、領域2には、印字データが存在していないので、今回は記録ヘッドの256個のノズルに対応する256ラスタ全てでヌルデータであると判断し、記録ヘッドのスキップを行わないで、1記録ヘッド分、すなわち256ノズル分の紙送りのみを実行して、ヌルスキップさせる(ステップ117)。続いて、領域カウンタnが+1され、n = 104となる。

【0075】領域4にはデータが存在するので、ステップ111の判断はYESとなり、記録ヘッドをスキップし、256ノズル分の印字動作を実行させる(ステップ112)。この際、領域3にデータが存在せず、領域4にはデータが存在しているので、結果的に記録ヘッドの下側の128個のノズルに対応する電熱変換素子のみが駆動されて、領域4の間引き印字データが印字されることになる。続いて、128ラスタ分の紙送りが実行された後(ステップ113)、領域カウンタnが+1され、n = 5となる。

【0076】領域5にはデータが存在するので、ステップ111の判断はYESとなり、記録ヘッドをスキップし、256ノズル分の印字動作を実行させる(ステップ112)。この際、領域4および領域5にはデータが存在しているので、記録ヘッドの上下の256個のノズルに対応する電熱変換素子が駆動されて、領域4の間引き印字データの残りデータ分及び領域5の間引き印字データが印字されることになる。続いて、128ラスタ分の紙送りが実行された後(ステップ113)、領域カウンタnが+1され、n = 6となる。

【0077】領域6には、実際にはデータが存在しないが、ステップ111の判断において印字データが存在しないものとして判断させる。したがって、ステップ116において、領域(n-1)、すなわち領域5に印字データが存在したか否かを判別する。この場合、領域5には、印字データが存在しているので、記録ヘッドをスキップし、256ノズル分の印字動作を実行させる(ステップ112)。この際、領域5にデータが存在して、領域6にはデータが存在していないので、結果的に記録ヘッドの上側の128個のノズルに対応する電熱変換素子のみが駆動されて、領域5の間引き印字データの残りデータ分のみが印字されることになる。続いて、128ラスタ分の紙送りが実行された後(ステップ113)、領域カウンタnが+1され、n = 7となる。

【0078】この場合は、n = 7となった段階で、ステップ115において処理終了と判定されることにする。

【0079】この図5～図7を用いて説明したように、プリンタ装置2側で行うマルチパス印字をホストコンピュータ1側でシミュレートしているため、マルチパス印

字の際の1ライン分の記録に用いる複数のノズルの組み合わせ毎に各別の濃度補正データを用意し、これらの濃度補正データを用いて濃度補正を行うことで、各濃度補正テーブルが実際の印字ノズル(複数のノズルの組み合わせ)と完全に整合するようになり、マルチパス印字が行われる場合においても、濃度ムラ、濃度すじをなくし、画像品質を向上することができる。また、プリンタ装置2側では、ヌル領域を検出してヌルスキップを行うようにしているので、より高速な印字が可能となる。

【0080】〔ヌルスキップ処理〕次に、他の実施形態を示す図8～図10を用いてプリンタ装置2側においてヌルスキップ処理が行われる場合のホストコンピュータ1側での濃度補正処理について具体的に説明する。ここでは、先の実施形態同様、1つの記録ヘッドに256ノズルが並設されるものとし、またプリンタ装置2側で行われるヌルスキップの最低単位は1ラスタラインであるとする。また、この場合、簡単化のために、マルチパス印字は行わないものとする。

【0081】最初に、図8を用いて、上記プリンタ装置2側で行われるヌルスキップ処理をシミュレートすることによって、ホストコンピュータ1の出力γ補正処理部43(図4)で行われる濃度補正処理について説明する。

【0082】この場合は256ノズルで1パス印字が行われるので、γ補正テーブル生成記憶部46によって通常どおりの256ラスタ分の補正テーブルが各色Y, M, C, K毎に、1次元LUTとしてセットされる。

【0083】まず、テーブル番号Ntを0に初期化し、また処理するラスタ番号Nrを1に初期化する(ステップ200)。つぎに、このNr=1のラスタラインがヌルであるか否かを判定する(ステップ201)。このヌル判定は、前述したように、3次元LUT42から出力される多値データを用いて行われる。

【0084】このNr=1のラスタラインがヌルでない場合は、テーブル番号Ntを前述と同様の式

$$Nt = (Nt + 1) \% (Nn / Np)$$

を用いて+1する(ステップ202)。上式では、マルチパス印字とヌルスキップの双方が行われる一般式を示している。この場合はマルチパス印字を行わないので、Np=1である。この段階で、Nt=1, Nr=1となる。そして、ラスタ番号Nr=1のラスタデータに対して、テーブル番号Nt=1の補正テーブルを使用して出力γ補正を実行する(ステップ203)。

【0085】この補正動作終了後、ラスタ番号Nrを+1する(ステップ204)。つぎに、例えば1ページ分に対応する全てのラスタデータに関する濃度補正が終了したか否かを判断する(ステップ205)。この段階では、ステップ205の判断はNOであるので、手順はステップ206に移行する。ステップ206においては、Nn/Np個のノズル数分(この場合256個)の出力γ補

正動作が終了したか否かを判定する。この段階では、まだ1個分の濃度補正しか行っていないので、ステップ206の判断はNOとなり、手順はステップ202に移行する。

【0086】そして、ステップ202の手順を再実行することで、テーブル番号Ntを+1した後、ステップ203の手順を実行することで、今度はラスト番号Nr=2のラストデータに対して、テーブル番号Nt=2の補正テーブルを使用して出力γ補正を実行する。

【0087】このように、ステップ201の判断が一旦 YESとなった場合は、ステップ202～206のループをNt/Np回（この場合256回）繰り返すことで、ステップ201の判断がYESとなった段階でのラスト番号Nr以降の、256ラスト分の濃度補正を順次実行していく。

【0088】そして、Nt/Np分のラストラインの補正が終了すると（ステップ206）、テーブルナンバNtを0にセットして（ステップ207）、手順をステップ201に復帰させる。

【0089】ステップ201において、当該ラスト番号 20 Nrのラストデータがヌルであると判断された場合は、未濃度補正フラグFcをオンにする（ステップ210）。このフラグFcは、ヌルスキップ判定部48でヌルスキップの有無を判定する際に使用される。つぎに、テーブル番号Ntを0に初期化した後（ステップ211）、ラスト番号Ntを+1する（ステップ212）。すなわち、未濃度補正フラグFcをオンにしたラストラインに関しては、濃度補正処理は行わない。ヌルラストを補正する必要がないからである。ステップ211でテーブル番号Ntを0に初期化するの、プリンタ装置2 30 側でヌルラストをスキップした後の印字領域において、先頭のラストは第1ノズルが印字することから、ノズルとγ補正テーブルとを整合させるためである。

【0090】つぎに、全てのラストデータに関する濃度補正が終了したか否かを判断し（ステップ213）、終了していれば処理を終了し、そうでなければ手順をステップ201に復帰させる。

【0091】このような処理を、全ラストに関して実行する。そして、未補正フラグFcはラスト番号Nrに対応付けられてプリンタ装置2へ出力される。

【0092】つぎに、図8の処理内容を、図10に示した具体例を用いて説明する。

【0093】図10の場合は、第1ラスト～第10ラスト、第449ラスト～第460ラスト、第680ラスト～第705ラスト、第1026ラスト～第1280ラストに、濃度補正前の多値印字データの段階で、零以外のデータ（ヌルではない）が存在するとし、それ以外は、図8のステップ201でヌルであると判断されるラストラインであるとする。

【0094】図10においては、第1ラスト（Nr= 50

1）には、印字データが存在するので、Nr=1のときステップ201の判断はYESとなり、これにより、ステップ202～206のループが256回繰り返されることで、第1ラスト（Nr=1）～第256ラスト（Nr=256）までの256ラスト分の濃度補正が順次実行される。

【0095】つぎに、第257ラスト（Nr=257）～第448ラスト（Nr=448）は、ヌルであるので、ステップ210～ステップ213が繰り返されることで、これら各ラストにはオンのフラグFcが付与されるのみで、出力γ補正は行われない。

【0096】つぎに、第449ラストには、印字データが存在するので、Nr=449のときステップ201の判断はYESとなり、これにより、ステップ202～206のループが256回繰り返されることで、第449ラスト（Nr=449）～第705ラスト（Nr=705）までの256ラスト分の濃度補正が順次実行される。このとき、第449ラストはヌルスキップのために第1ノズルによって印字されるので、第449ラストに対する濃度補正は、テーブル番号Nt=1によって行われる。

【0097】次に、第706ラスト（Nr=706）～第1025ラスト（Nr=1025）はヌルであるので、ステップ201～ステップ213が繰り返されることで、これら各ラストにはオンのフラグFcが付与されるのみで、出力γ補正は行われない。

【0098】つぎに、第1026ラストには、印字データが存在するので（多値段階では）、Nr=1026のときステップ201の判断はYESとなり、これにより、ステップ202～206のループが256回繰り返されることで、第1026ラスト（Nr=1026）～第1280ラスト（Nr=1280）までの256ラスト分の濃度補正が順次実行される。

【0099】次に、図9を用いて、プリンタ装置2のコントローラ30で行われるヌルスキップ判定処理およびヌルスキップ印字制御動作について説明する。

【0100】コントローラ30のヌルスキップ判定部50では、ホストコンピュータ1から入力される2値の印字データに基づいてヌルスキップを行うか否かを各ラストライン毎に判定する。まず、ヌルスキップ判定部48は、判別ラスト番号Ndrを1にセットする（ステップ220）。つぎに、このNdr=1のラストがヌルラインであるか否かを判定する（ステップ221）。

【0101】この判定の結果、当該ラストラインがヌルでない場合は、記録ヘッドをスキャンし、当該ラストラインから連続するノズル数Nn分のラストの印字動作を実行させる（ステップ222）。つぎに、ノズル数Nn分の紙送りを実行し（ステップ223）、さらに判別ラスト番号Nrをノズル数Nnだけ加算する（ステップ224）。

【0102】一方、前記ステップ221の判定で、当該ラスタラインNdrがヌルであると判定された場合は、一般的には、ヌルスキップを行っているが、本実施形態では、濃度補正されたラスタとそれに対応するノズルの関係を保つために、濃度補正された結果、ヌルデータとなったラスタに対してはスキップを行わない。これを行うため、ホストコンピュータ1からの前記未補正フラグFcを参照し、当該ラスタラインの未補正フラグFcのオン/オフを判定している(ステップ226)。そして、フラグFcがオフの場合は、ヌルスキップを行うことな

10 く、手順をステップ222に移行させ、前記同様、記録ヘッドをスキャンし、当該ラスタラインから連続するノズル数Nn分のラスタの印字動作を実行させ、ノズル数Nn分の紙送りを実行し、さらに判別ラスタ番号Ndrをノズル数Nnだけ加算する(ステップ222~224)。

【0103】しかし、ステップ226の判定で、フラグFcがオンの場合は、ホストコンピュータ1側でも、プリンタ装置2側でヌルスキップを行うことをシミュレートしているので、1ラスタ分の紙送りのみを実行して1

20 ラスタスキップする(ステップ227)。そして、判別ラスタ番号Ndrを+1する(ステップ228)。

【0104】このような処理を全ラスタに対して実行する(ステップ225)。

【0105】つぎに、図9の処理内容を先の図10に示した具体例を用いて説明する。

【0106】図10において、第1ラスタ(Ndr=1)は、印字データが存在しているので、Ndr=1のときステップ221の判断はNOとなり、これによりステップ222の手順が実行されることで、第1ラスタ(Ndr=

30 1)~第256ラスタ(Ndr=256)までの256ラスタ分の印字動作が実行される。勿論、この際、実際に印字データが存在する第1~第10ラスタに対応するノズルのみが駆動されて、第1~第10ラスタにのみ画像データが形成される。このスキャンの後、用紙が256ラスタ分搬送される(ステップ223)。

【0107】つぎに、第257ラスタ(Ndr=257)~第448ラスタ(Ndr=448)はヌルであり、かつフラグFcがオンであるので、これらのラスタはヌルスキップされる。

40

【0108】つぎに、第449ラスタは、印字データが存在しているので、Ndr=449のときステップ221の判断はNOとなり、これによりステップ222の手順が実行されて記録ヘッドが1スキャンされることで、第449ラスタ(Ndr=449)~第705ラスタ(Ndr=705)までの256ラスタ分の印字動作が実行される。勿論、この際、実際に印字データが存在する第449~第460ラスタ、第680~第705ラスタにのみ画像データが形成される。このスキャンの後、用紙が256ラスタ分搬送される(ステップ223)。

50

【0109】つぎに、第706ラスタ(Ndr=706)~第1025ラスタ(Ndr=1025)はヌルであり、かつフラグFcがオンであるので、これらのラスタはヌルスキップされる。

【0110】第1026ラスタ~第1100ラスタは、ヌルであるが、フラグFcがオフであるので、Nr=1026のときステップ226の判断はNOとなり、これによりステップ222の手順が実行されて記録ヘッドが1スキャンされることで、第1026ラスタ(Ndr=1026)~第1280ラスタ(Ndr=1280)までの256ラスタ分の印字動作が実行される。このスキャンの後、用紙が256ラスタ分搬送される(ステップ223)。すなわち、第1026ラスタ~第1100ラスタは、フラグFcによって濃度補正後にヌルとなったものと判定されるので、これらのラスタがヌルスキップされることはない。

【0111】このようにこの実施形態においては、プリンタ装置2側でヌルスキップを行う場合でも、ホストコンピュータ1側でその記録動作をシミュレートしているので、各ノズル毎に用意された複数の濃度補正テーブルと実際の印字ノズルとを常に整合させて濃度補正を行うことができる。

【0112】因みに、図10の場合は、1280ラスタ分のデータを本来であれば5スキャン必要なのに対して、3スキャンの印字動作で完成させることが可能となる。

【0113】すなわち、先の図5~図7の実施形態では、1領域、128ラスタ単位でヌルの有無を判別してヌルスキップを実行するか否かを決定するようにしていたので、128ラスタ以下のヌルラスタデータが存在した場合にも、無駄なスキャンを実行する必要があったが、本実施形態では、1ラスタ単位のヌルスキップが可能となるので、より高速に印字動作をなし得る。

【0114】ところで、ヌルスキップの最低ラスタ数をm( $\geq 2$ 、たとえばm=8、16など)とする場合は、プリンタ装置2のコントローラ30で図11に示すようなヌルスキップ印字処理を行うようにすればよい。また、同様に、ホストコンピュータ1側でもその記録動作をシミュレートすることにより、適切な濃度補正を行うことが可能となる。

【0115】この図11のフローチャートは、先の図9のフローチャートのステップ226~228をステップ230~233に置換したものである。ホストコンピュータ1からは、前記同様、未補正フラグFcが各ラスタラインに対応付けられて入力される。

【0116】すなわち、図11においては、ステップ201の判定がYESの場合、当該ラスタNrから前記所定数(m)の連続するラスタラインが全てヌルか否かを識別し(ステップ230)、これら連続するラスタラインの何れかがヌルでない場合は、ステップ222~224の

処理を実行させることで、記録ヘッドを1スキャンし、当該ラスタラインNrからノズル数分Nnの連続するラスタに関して印字動作を実行させ、ノズル数Nn分の紙送りを実行し、さらに判別ラスタ番号Ndrをノズル数Nnだけ加算する。

【0117】しかし、当該ラスタNrから前記所定数(m)の連続するラスタラインが全てヌルであると判定された場合は、これらm個のラスタラインについての未補正フラグFcが全てオンか否かを判別する(ステップ231)。そして、これらm個のフラグの何れかでもオフの場合は、前記同様、ステップ222~224の処理を実行させる。

【0118】また、前記m個のフラグの全てがオンの場合は、mラスタ分の紙送りのみを実行してmラスタをスキップさせる(ステップ232)。そして、判別ラスタ番号Ndrを+mする(ステップ233)。

【0119】なお、マルチパス印字を行ってかつ1ラスタあるいはmラスタ単位のヌルスキップを行わせる場合は、ホストコンピュータ1では、図8に示したように、Nn/Np単位の濃度補正を行いかつ未補正フラグFcをラスタ番号に対応付けて出力し、プリンタ装置側では、この未補正フラグFcを参照してヌルスキップ判定を行うようにすればよい。

【0120】また、上記実施形態においては、ホストコンピュータ1側から入力された未補正フラグFcを参照することで、プリンタ装置2のコントローラ30でヌルスキップを行うか否かを最終的に判定するようにした。ホストコンピュータ1で2値化処理部45の出力をγ補正処理部43にフィードバックし、2値化によってヌルデータになったラスタ以降をスキップして再度γ補正処理を行ってもよい。この場合、プリンタ装置2のヌルスキップ動作を完全にシミュレートできるので、プリンタ装置2へ未補正フラグFcなどの制御情報を送出する必要がなくなる。

【0121】(実施例2) 実施例2として、黒とカラーのそれぞれの記録ヘッド24Y、24M、24C、24Kが同数の記録素子を有する場合に、ホストコンピュータ1側がプリンタ装置2の記録動作をシミュレートし、その情報に基づいて画像データの各ラスタ毎に画像処理して、画像記録を行う一例について説明する。

【0122】ここでは、図12に示すように、黒、シアン、マゼンタ、イエローの4色の記録ヘッド24Y、24M、24C、24Kを用いる。各色の記録ヘッドはそれぞれ同数の記録素子を持っていて、それぞれ独自に画像データに応じて記録を行うことができる。ここでは、各色の記録素子数は、それぞれ8個としており、各色同時に同じ幅の画像データの記録が行える構成である。この記録素子の幅、つまり8ラスタの画像データで記録される画像を1ラインと定義する。

【0123】本実施例のプリンタ装置2側での記録動作

は以下になる。まず、黒の画像データのみの場合は、1回の走査記録で画像を完成するので、黒の記録ヘッドのK1~K8の全ての記録素子を用いて記録を行う。一方、カラーの画像データが混在している場合は、複数回の走査記録で画像を完成するため、カラーの画像データに対して、先頭のラスタを記録素子(K1、K5)、(C1、C5)、(M1、M5)、(Y1、Y5)を割り当て、記録を行う。この場合、プリンタ装置2側では副走査量を1/2とすることで、1つのラスタに記録素子を2つ割り当てて記録する。このように、本実施例のプリンタ装置2側では、画像データに応じて、印字モード(走査記録回数、副方向の走査量)が設定される。

【0124】次に、ホストコンピュータ1側でプリンタ装置2側の記録動作をシミュレートし、画像データに画像処理を施す方法を説明する。

【0125】まず、黒のみの画像データでは、黒の記録ヘッドのK1~K8の全ての記録素子を用いてプリンタ装置2が記録を行うので、ホストコンピュータ1側ではこれをシミュレートする。そこで、画像データに対して、先頭のラスタに記録素子K1を割り当て、この記録素子に適切な画像処理が行われる。ここで画像処理は、上述の濃度補正処理及び量子化処理を意味する。そして、このラスタに対して、記録素子K1の画像処理が行われたことを、ラスタ上に記憶する。従って、画像処理が行われた画像データは、量子化された印字データと記録素子情報から構成される。

【0126】次のラスタは記録素子K2を割り当て、この記録素子に適切な画像処理を行い、そのラスタ上に記録素子情報を記憶し、更に次のラスタは記録素子K3を割り当て、同様にこの記録素子に適切な画像処理を行い、そのラスタ上に記録素子情報を記憶する。このように記録素子K8まで、ラスタ毎に記録素子に応じた画像処理を行う。これで、全画像素子分、ここでは8ラスタ分、つまり1ライン分の画像処理が終了する。次のラスタは再度、記録素子K1を割り当て、この記録素子に適切な画像処理が行われる。

【0127】以上のようにして、記録素子数を1周期として、この周期で順次、ラスタ毎に記録素子に応じて画像処理を行い、記録素子情報を記憶する処理を繰り返す。

【0128】次にカラーの画像データが混在している場合は、上述のとおりプリンタ装置2では2回の走査記録で画像を完成するので、ホストコンピュータ1側ではこれをシミュレートする。

【0129】詳細には、プリンタ装置2では、カラーの画像データに対して、先頭のラスタに記録素子(K1、K5)、(C1、C5)、(M1、M5)、(Y1、Y5)を割り当てて記録を行うので、ホストコンピュータ1側ではこれをシミュレートする。

【0130】そこで、ホストコンピュータ1側ではカラーの画像データに対して先頭のラスタに記録素子（K1、K5）、（C1、C5）、（M1、M5）、（Y1、Y5）を割り当てて、これらの記録素子毎に適切な画像処理を色毎に行い、記録素子情報をラスタ上に記憶する。ここで、1つのラスタを複数の記録素子で記録する場合は、濃度補正データから判断し、2つの記録素子の補正值の平均値を用いる。なお、2つの記録素子の補正值の大きい方を優先してもよい。

【0131】次のラスタは記録素子（K2、K6）、（C2、C6）、（M2、M6）、（Y2、Y6）を割り当て、これらの記録素子毎に適切な画像処理が各色毎に行い、記録素子情報をラスタ上に記憶する。このようにして、記録素子（K4、K8）、（C4、C8）、（M4、M8）、（Y4、Y8）まで、ラスタ毎に記録素子に応じた画像処理を行う。これを1周期として、この周期で順次、ラスタ毎に記録素子に応じて画像処理を行い、記録素子情報を記憶する処理を繰り返す。このように、印字モードに合わせて、ラスタ毎に画像処理を行っていく。

【0132】以上のようにして、ホストコンピュータ1側では、画像データに応じてプリンタ装置2側が行う記録動作をシミュレートしているので、プリンタ装置2側で画像データに応じてラスタの記録に使用する記録素子の割り当てが変更されても、それに対応した記録素子に応じて画像処理を行うことが可能となる。

【0133】なお、ラスタ毎に記録素子情報を記憶しホストコンピュータ1からプリンタ装置2に送出することで、プリンタ装置は、記録素子情報に基づいて記録動作を制御することもできるので、処理負荷を軽減することが出来る。また、記録素子情報だけでなく、走査記録回数、副方向の走査量等の印字モード情報を付加しておくことで、プリンタ装置は処理負荷を軽減して記録動作を制御できる。

【0134】ここで、画像データによっては黒のみの部分とカラーが混在する部分がある。この場合に、上記のような一定周期での画像記録を行っていくと、ヌルデータがある場合や、黒のみの画像とカラー混在画像の境界部に於いて、不適切な副走査や効率の低下を引き起こして、スループットの低下を誘発してしまう可能性がある。そこで、本実施例のプリンタ装置2側では、黒のみの部分とカラーが混在する場合を考慮して、1ラスタだけの画像データから判断するのではなく、複数ラスタ分の画像データから記録モードを設定している。

【0135】具体的には、各ラスタに記録素子を割り当てる前に、1ライン分以上の画像データを一時保管する画像データバッファを用いて、その中に黒のみの画像であれば、1ライン毎での画像処理を継続して行い、カラーが混在する場合は、カラーが存在するラスタを優先して、カラーの周期に合わせる。これに伴って、ホストコ

ンピュータ1側では、このプリンタ装置2側の記録動作をシミュレートし、ラスタの記録に割り当てられる記録素子に応じて画像処理を行うことを可能としている。

【0136】図13に、1ラインの中で黒のみの画像データの場合と、黒のみの部分とカラーが混在する画像データの場合をシミュレートする一例を示す。黒のみの画像データの場合を示す同図（a）では、1ライン毎に一定周期で、K1～K8の記録素子を各ラスタに割り当てて画像処理を行う。

【0137】これに対して、カラー混在の画像データの場合を示す同図（b）において、ライン中にカラーが存在しない場合、即ち黒のみの画像データでは同図（a）と同様に1ライン毎に一定周期で、K1～K8の記録素子を各ラスタに割り当てて画像処理を行なう。一方、1ライン中にカラーが混在する画像データでは、混在する画像データのラスタをカラーの先頭ラスタとし、ラスタ毎に対応する記録素子に応じて画像処理を行う。

【0138】ここで、着目ラインにおいては、混在するカラー画像データの先頭をカラーの先頭ラスタとし、記録素子（K1、K5）、（C1、C5）、（M1、M5）、（Y1、Y5）を割り当てる。このため、着目ラインの先頭ラスタには記録素子K3が割り当てられることになり、着目ラインを1回の記録走査で記録できるのはK3～K8までの6ラスタ分となる。

【0139】このように、本実施例ではプリンタ装置2が1ライン分の画像データを一時保管するバッファを用いて先読みをしているので、5回の走査記録で画像を完成している。同様に、ホストコンピュータ1側でもこれをシミュレートして、画像処理を行っている。

【0140】図14に、本実施例のホストコンピュータ1側において、各ラスタに記録素子を割り当てて画像処理を行うために、プリンタ装置2側の記録動作をシミュレートするアルゴリズムのフローチャートの一例を示す。

【0141】まず、ステップ301で1ライン分の画像データを一時保管する画像データバッファに読み込む。次に、ステップ302では、読み込んだ画像データの中にカラーの画像データが含まれているか否か判断する。ここで、カラーの画像データは存在する場合は、ステップ303でカラーの画像データの先頭ラスタに記録素子の周期を合わせて、記録素子の割り当てを行う。一方、ステップ302において、読み込んだ画像データの中にカラーの画像データは存在しない、つまり黒のみの画像データの場合は、ステップ304で黒の画像データの先頭ラスタに記録素子の周期を合わせて、記録素子の割り当てを行う。ステップ305では、割り当てられた記録素子に対応させて、各ラスタ毎に画像処理を行う。最後に、ステップ306で未処理の画像データがあるか判断して、未処理の画像データがあればステップ301に戻る。未処理の画像データが無ければ、本アルゴリズムを

10

20

30

40

50

終了する。

【0142】以上のとおり、画像データに応じて各ラスタ毎に記録素子を割り当てて記録動作を行うプリンタ装置2の動作をシミュレートしているため、ホストコンピュータ1側で各ラスタ毎に使用する記録素子が特定できるため、使用される記録素子に応じた画像処理を行うことが可能となる。この結果、高品位の画像をプリンタ装置2が形成することができる。

【0143】（実施例3）実施例3として、記録素子の数が黒とカラーのそれぞれで異なる記録ヘッドを用いるプリンタ装置2の記録動作をシミュレートして、その情報に基づいて画像データの各ラスタ毎に画像処理して、画像記録を行う一例について説明する。ここでは、特に黒文字の高速記録が行えるように、黒の記録素子を多くしている場合について説明する。

【0144】ここでは、図15に示す黒、シアン、マゼンタ、イエローの4色の記録ヘッド24Y、24M、24C、24Kを用いる。黒の記録ヘッドとシアン、マゼンタ、イエローの記録ヘッドは異なる数の記録素子を持っていて、それぞれ独自に画像データに応じて記録を行うことができる。説明の簡単のために、黒の記録素子数は16個、シアン、マゼンタ、イエローの記録素子はそれぞれ8個としており、記録する画像データに応じて、記録する画像データの幅を設定して記録が行える構成である。黒のみの画像データの場合は1回の走査で記録できるのが16ラスタであり、カラーの画像データの場合は1回の走査で記録できるのが8ラスタであり、この記録素子の幅、つまり1回の記録走査で記録される画像を1ラインと定義する。

【0145】本実施例のプリンタ装置2の記録動作は以下になる。まず、黒の画像データのみの場合は、1回の記録走査は黒の記録ヘッドの記録素子の幅で記録を行い、カラーの画像データが混在している場合はカラーの記録素子の幅で記録を行う。画像データに応じて、記録幅が異なる場合であり、それぞれの記録素子の数に合わせて副走査量を設定する場合である。

【0146】上記プリンタ装置2の記録動作をシミュレートして、画像処理を行うホストコンピュータ1側の処理について説明する。

【0147】まず、黒のみの画像データでは黒の記録ヘッドのK1～K16の全ての記録素子を用いて記録を行うので、画像データに対して、先頭のラスタを記録素子K1を割り当て、この記録素子に適切な画像処理が行われる。ここで画像処理は、濃度補正処理及び量子化処理を意味する。そして、このラスタに対して、記録素子K1の画像処理が行われたことを、ラスタ上に記憶する。従って、画像処理が行われた画像データは、量子化された印字データと記録素子情報から構成される。次のラスタは記録素子K2を割り当て、この記録素子に適切な画像処理を行い、そのラスタ上に記録素子情報を記憶し、

更に次のラスタは記録素子K3を割り当て、同様にこの記録素子に適切な画像処理を行い、そのラスタ上に記録素子情報を記憶する。このように記録素子K16まで、ラスタ毎に記録素子に応じた画像処理を行う。これで、全画像素子分、ここでは16ラスタ分、つまり1ライン分の画像処理が終了する。

【0148】次のラスタは再度、記録素子K1を割り当て、この記録素子に適切な画像処理が行われる。以上のようにして、記録素子数を1周期として、この周期で順次、ラスタ毎に記録素子に応じて画像処理を行い、記録素子情報を記憶する処理を繰り返す。

【0149】次にカラーの画像データが混在している場合は、カラーの記録素子の幅で画像記録を行っていく。カラーの画像データに対して、先頭のラスタを記録素子K9、C1、M1、Y1、を割り当て、これらの記録素子毎に適切な画像処理を各色に行い、記録素子情報をラスタ上に記憶する。次のラスタは記録素子K10、C2、M2、Y2を割り当て、これらの記録素子毎に適切な画像処理を各色に行い、記録素子情報をラスタ上に記憶する。

【0150】このようにして、記録素子K16、C8、M8、Y8まで、ラスタ毎に記録素子に応じた画像処理を行う。これを1周期として、この周期で順次、ラスタ毎に記録素子に応じて画像処理を行い、記録素子情報を記憶する処理を繰り返す。このように、副走査量に合わせて、ラスタ毎に画像処理を行っていく。

【0151】以上のようにして、画像データに応じてプリンタ装置2で変更される記録動作をシミュレートすることにより、プリンタ装置2で実際に使用される記録素子とラスタの対応をホストコンピュータ1側にて取ることが可能となる。そして、ラスタ毎にプリンタ装置2で使用される記録素子に対して、画像処理を行うことが可能となる。

【0152】なお、ホストコンピュータ1からプリンタ装置2に、ラスタ毎に記録素子情報を送出することで、プリンタ装置2は、記録素子情報に基づいて記録動作を制御することもできるので、処理負荷を軽減することが出来る。

【0153】ここで、画像データによっては黒のみの部分とカラーが混在する場合がある。そこで、上述の実施例と同様に、本実施例のプリンタ装置2側では、複数ラスタ分の画像データから記録モードを設定している。

【0154】図16に、1ラインの中で黒のみの画像データの場合と、黒のみの部分とカラーが混在する画像データの場合をシミュレートする一例を示す。黒のみの画像データの場合を示す同図(a)では、1ライン毎に一定周期で、K1～K16の記録素子を各ラスタに割り当てて画像処理を行う。

【0155】これに対して、カラー混在の画像データの場合を示す同図(b)において、ライン中にカラーが存



在しない場合、黒のみの画像データでは同図(a)と同様に1ライン毎に一定周期で、K1~K16の記録素子を各ラスタに割り当てて画像処理を行なう。一方、1ライン中にカラーが混在する画像データでは、混在する画像データのラスタをカラーの先頭ラスタとし、ラスタ毎に対応する記録素子に応じて画像処理を行う。

【0156】ここで、着目ラインにおいては、混在するカラー画像データの先頭をカラーの先頭ラスタとし、記録素子K9, C1, M1, Y1、を割り当てる。このため、着目ラインの先頭ラスタには記録素子K7が割り当てられてられることになり、着目ラインを1回の記録走査で記録できるのはK7~K16までの10ラスタ分となる。

【0157】このように、本実施例ではプリンタ装置2が1ライン分の画像データを一時保管するバッファを用いて先読みをしているので、5回の走査記録で画像を完成している。同様に、ホストコンピュータ1側でもこれをシミュレートして、画像処理を行っている。

【0158】なお、プリンタ装置2が1ライン分以上の画像データを一時保管する画像データバッファを有しない場合は、着目ラインの先頭ラスタには無条件で記録素子K1が割り当てられ、1回の記録走査で記録できるのは、カラーが混在する画像データに依存してしまうので、図16(b)の場合は、着目ラインの先頭ラスタおよびその次のラスタに割り当てられるのは、記録素子K1~K2となる。すなわちこの場合は、黒とカラーとの記録素子の数の違いに起因して、黒のみの画像データとカラーが混在する画像データとで記録走査を別々に行う必要があり、走査回数が増加してしまう。このようなプリンタ装置2が存在する場合は、ホストコンピュータ1側では、プリンタ装置2の画像データバッファの有無を知ることで、プリンタ装置2の記録動作をシミュレートすることが可能となる。

【0159】本実施例に於ける各ラスタに記録素子を割り当てるためのプリンタ装置2の記録動作をシミュレートするアルゴリズムは、図14のフローチャートと同等である。

【0160】上述のとおり、本実施例では、色毎に記録素子の数が異なる記録ヘッドを用い、画像データに応じて記録走査毎に副走査量を設定するプリンタ装置の記録動作をシミュレートしているので、プリンタ装置がラスタの記録に使用する記録素子に対応して画像処理を行うことが可能となる。

【0161】本実施例の変形例として、同様の記録素子の構成に於いて黒とカラーとの境界にじみ等の画像弊害を考慮して、黒の記録素子とカラーの記録素子とで同一ラスタへの記録を同時に行うことを避けて、黒とカラーとで記録を順次行う場合について説明する。

【0162】黒のみの画像データでは、黒の記録ヘッドのK1~K16の全ての記録素子を用いて記録を行うので、

で、同様に画像処理を行っていく。カラーの画像データが混在している場合は、カラーの記録素子の幅で画像記録を行っていく。カラーの画像データに対して、先頭のラスタを記録素子K9, C1, M1, Y1、を割り当て、これらの記録素子毎に適切な画像処理を各色に行い、記録素子情報をラスタ上に記憶する。次のラスタは記録素子K10, C2, M2, Y2を割り当て、これらの記録素子毎に適切な画像処理を各色に行い、記録素子情報をラスタ上に記憶する。このようにして、記録素子K16, C8, M8, Y8まで、ラスタ毎に記録素子に応じた画像処理を行う。これを1周期としてこの周期で順次、ラスタ毎に記録素子に応じて画像処理を行い、記録素子情報を記憶する処理を繰り返す。このように、副走査量に合わせて、ラスタ毎に画像処理を行っていく。

【0163】以上のようにして、黒とカラーとで記録を順次行う記録方法に於いても、プリンタ装置の記録動作をシミュレートすることで、ラスタと記録素子の対応を取りつつ画像処理を行うことが可能となる。

【0164】(実施例4) 実施例4として、記録素子の数が黒とカラーのそれぞれで異なる記録ヘッドを用いるプリンタ装置2の記録動作をシミュレートして、その情報に基づいて画像データの各ラスタ毎に画像処理して、画像記録を行う一例について説明する。ここでは、特に黒文字の高速記録が行えるように、黒の記録素子を多くしている場合について説明する。なお、ここでは、プリンタ装置2が1ライン分以上の画像データを一時保管する画像データバッファを用いない場合について説明する。

【0165】図17に本実施例のプリンタ装置2が用いる記録ヘッドの構成の一例を示す。先に示した図15とは、黒の記録ヘッドとシアン、マゼンタ、イエローの記録ヘッドとの副走査方向の配置関係が相違している。

【0166】本実施例のプリンタ装置2の記録動作は以下ようになる。まず、黒の画像データのみの場合は、1回の記録走査は、黒の記録ヘッドの記録素子の幅で記録を行い、カラーの画像データが混在している場合はカラーの記録素子の幅で記録を行う。画像データに応じて、記録幅が異なる場合であり、それぞれの記録素子の数に合わせて副走査量を設定する場合である。

【0167】上記プリンタ装置2の記録動作をシミュレートして、画像処理を行うホストコンピュータ1側の処理について、説明する。まず、黒のみの画像データでは、先の実施例と同様に、黒の記録ヘッドのK1~K16の全ての記録素子を用いて記録を行うので、画像データに対して、先頭のラスタを記録素子K1を割り当て、この記録素子に適切な画像処理が行われる。

【0168】次にカラーの画像データが混在している場合は、カラーの記録素子の幅で画像記録を行っていく。カラーの画像データに対して、先頭のラスタを記録素子K1, C1, M1, Y1、を割り当て、これらの記録素



子毎に適切な画像処理を各色に行い、記録素子情報をラスタ上に記憶する。次のラスタは記録素子K2, C2, M2, Y2を割り当て、これらの記録素子毎に適切な画像処理を各色に行い、記録素子情報をラスタ上に記憶する。このようにして、記録素子K8, C8, M8, Y8まで、ラスタ毎に記録素子に応じた画像処理を行う。これを1周期として、この周期で順次、ラスタ毎に記録素子に応じて画像処理を行い、記録素子情報を記憶する処理を繰り返す。このように、副走査量に合わせて、ラスタ毎に画像処理を行っていく。

【0169】ここで、画像データによっては黒のみの部分とカラーが混在する。そこで、上述の実施例と同様に、一定周期での画像処理ではなく、画像データに応じて周期を変更している。

【0170】図18に、1ラインの中で黒のみの画像データの場合と、黒のみの部分とカラーが混在する画像データの場合をシミュレートする一例を示す。黒のみの画像データの場合を示す同図(a)では、1ライン毎に一定周期で、K1~K16の記録素子を各ラスタに割り当てて画像処理を行う。

【0171】これに対して、カラー混在の画像データの場合を示す同図(b)において、ライン中にカラーが存在しない場合、黒のみの画像データでは同図(a)と同様に1ライン毎に一定周期で、K1~K16の記録素子を各ラスタに割り当てて画像処理を行う。一方、1ライン中にカラーが混在する画像データでは、混在する画像データでもラスタを黒及びカラーの先頭ラスタとして取り扱い、ラスタ毎に対応する記録素子に応じて画像処理を行う。黒とカラーとの記録素子の数の違いはあるが、1ライン内での常に黒とカラーとの先頭ラスタを合わせることが可能な記録ヘッドの構成を取っている。このため、プリンタ装置2において、1ライン分以上の画像データを一時保管する画像データバッファを用いなくても、各記録走査毎に副走査量を異ならせることが可能となる。

【0172】また、このプリンタ装置2側の記録動作を、ホストコンピュータ1側でシミュレートすることにより、記録素子に応じた画像処理が可能となる。

【0173】以上説明してきたように、本実施形態においても、画像データに応じて記録動作が変更されるプリンタ装置2をシミュレートすることにより、ラスタにその記録に使用する記録素子を割り当てて画像処理を行うことが可能となる。

【0174】(実施例5) 実施例5として、本発明を記録素子が不良で、記録が正常に行えない場合の濃度補完及び不吐補完に適用した場合に関して説明する。濃度補正や不吐補完とは、使用する記録素子の中で、インク吐出量が十分でなかったり不吐出のために、必要な画素濃度を出せない場合、他の記録素子での記録でその不足分の濃度を補うことで、画像品位の劣化を抑制するもので

ある。

【0175】これは、異なる記録素子によりマルチパス記録を行う場合に可能となる。単純な一定周期の記録動作では各ラスタに対応する記録素子の組み合わせは一定であるが、画像データによりプリンタ装置2の印字モードが切り替わる場合は、各ラスタに対応する記録素子の組合せが変動することになる。そこで、ホストコンピュータ1側でプリンタ装置2の記録動作をシミュレートすることにより、各ラスタに対応した記録素子毎に画像処理を行うことが可能となる。

【0176】図19に記録走査回数が異なる記録動作の一例を示す。この実施例では、記録素子N12のインク吐出量が十分でなく、必要な画素濃度を出せないために、他の記録素子で記録画素の濃度の補間を行う必要がある場合を説明する。

【0177】まず、同図(a)に示した2パス記録では、記録領域に対して2回の記録走査で画像記録を完成する。ここで、着目ラスタは、記録素子：N6, N12で記録が行われる。N12で記録される画素の濃度が正常な記録素子のものに比べて約50%程度だとすると、着目ラスタの画像濃度は、N6で記録される画像とN12で記録される画像との平均的な画像濃度になるので、 $((0.5+1.0)/2=)$  75%程度となる。従って、濃度補完するためには、着目ラスタに対して $(1.0/0.75=)$  133%程度、濃度アップする補正を実施する必要がある。

【0178】一方、同図(b)に示した3パス記録では、記録領域に対して3回の記録走査で画像記録を完成する。ここで、着目ラスタは、記録素子：N4, N8, N12で記録が行われる。N12で記録される画素の濃度が正常な記録素子のものに比べて約50%程度だとすると、着目ラスタの画像濃度は、N4で記録される画像とN8で記録される画像とN12で記録される画像との平均的な画像濃度になるので、 $((0.5+1.0+1.0)/3=)$  83%程度となる。従って、濃度補完するためには、着目ラスタに対して $(1.0/0.83=)$  120%程度、濃度アップする補正を実施する必要がある。

【0179】以上のように、同じ記録ヘッドを用いても、印字モードが異なると、画像処理に於ける濃度の補正值が異なる。この点を考慮して、本実施例では、記録装置が実施する印字モードに応じて、記録動作をシミュレートして、各ラスタ毎に画像処理を行っている。

【0180】なお、2パスと3パスの印字モードは、画像データ、例えば文字画像かイメージ画像かに基づいて決定される画像品位を示すモードや、記録媒体の種類、例えば記録媒体の定着性等に応じて選択される。パスが多い方が濃度ムラの低減効果が高く、また1回のパスで単位面積に打ち込まれるインクの量が少ないために定着性が向上するためである。

【0181】また、記録素子の不良で記録が完全に行えない場合、つまり、不吐の記録素子が存在する場合があ

る。これは、その記録素子の記録される画素の濃度が無い、つまり記録される画素の濃度が正常な記録素子のものに比べて0%程度である。他の記録素子で記録画素の濃度の補完を最大限行うことで補正を実施することができる。例えば、同図(a)の2パス記録では200%程度の濃度アップの補正を、同図(b)の3パス記録では150%程度の補正が必要となる。

【0182】図20に、本実施例のプリンタ装置2の記録動作をシミュレートして、各ラスタ毎に画像処理を行うアルゴリズムのフローチャートの一例を示す。

【0183】まず、ステップ401で1ラスタの画像データを一時保管する画像データバッファ等に読み込む。次に、ステップ402で読み込んだ画像データが実施される印字モードを判断する。ここで、プリンタ装置2において印字モード1が実施される場合は、ステップ403で印字モード1の画像処理を選択する。ここで、画像処理は印字モード1で、このラスタに対応する記録素子の組み合わせにより画像処理を行う。

【0184】プリンタ装置2で印字モード2が実施される場合は、ステップ404で印字モード2の画像処理を選択し、印字モード3が実施される場合は、ステップ405で印字モード3の画像処理を選択し、それぞれ、対応する記録素子の組み合わせにより画像処理を行う。次に、ステップ406で、割り当てられた記録素子に対応させて、各ラスタ毎に画像処理を行う。最後に、ステップ407で未処理の画像データがあるか判断して、未処理の画像データがあれば、ステップ401に戻る。未処理の画像データが無ければ、本アルゴリズムを終了する。これにより、プリンタ装置2で実行される印字モードの記録動作をシミュレートすることにより、各ラスタ毎に記録素子を割り当てて各ラスタ毎に画像処理を行うことが可能となる。

【0185】なお、各記録素子の濃度特性の情報は、公知の手法によってホストコンピュータ1側が取得している。公知の手法とは、例えば、記録ヘッドの製造時に各記録素子の濃度特性を測定し、記録ヘッドに設けられたROM等の不揮発性の記録媒体に測定した濃度特性を格納しておき、これをホストコンピュータ1がプリンタ装置2から双方向インターフェースを用いて取得するものがある。

【0186】以上説明したように、印字モードに応じてマルチパスの回数が増加するプリンタ装置2に対しても、その記録動作をホストコンピュータ1側でシミュレートすることにより、ラスタにその記録に使用する記録素子の組み合わせを割り当てて画像処理、ここでは、濃度補正又は不吐補完処理を行うことが可能となる。

【0187】(実施例6) 実施例6として、本発明を黒とカラーとの境界においてインクの特性上にじみを発生してしまう場合に、境界部を検出して、黒-カラー境界がある場合には、印字モードを変更して、画像記録を行

う記録方法に適用した場合について説明する。

【0188】まず、境界検出の結果に応じて印字モードを変更する記録方法に関して説明する。記録ヘッドは図12に示した各色8つの記録素子を持っている構成とする。また、本実施例のプリンタ装置2では、黒-カラー境界が存在する場合を考慮して、1ラスタだけの画像データから判断するのではなく、複数ラスタ分の画像データから記録動作を決定する。従って、ホストコンピュータ1でも各ラスタに記録素子を割り当てる前に、1ライン以上の画像データを一時保管する画像データバッファを用いて、プリンタ装置2の記録動作をシミュレートしている。即ち、黒-カラー境界が存在するか判断して境界の存在により印字モードを決定し、印字モードに応じて各ラスタに記録素子を割り当て、各ラスタ毎に画像処理を行う。

【0189】図21に、1ラインの中で黒-カラー境界がない場合と、1ラインの中で黒-カラー境界がある場合とをシミュレートする一例を示す。黒-カラー境界がない同図(a)では、1ライン毎に一定周期で、K1~K8、C1~C8、M1~M8、Y1~Y8の記録素子を各ラスタに割り当てて画像処理を行う。

【0190】これに対して、黒-カラー境界が存在する場合を示す同図(b)において、1ライン中に黒-カラー境界が存在しない場合では、同図(a)と同様に1ライン毎に一定周期で、K1~K8、C1~C8、M1~M8、Y1~Y8の記録素子を各ラスタに割り当てて画像処理を行う。一方、黒-カラー境界が存在する画像データ領域では、黒-カラー境界が存在する画像データのラスタを2パス記録の先頭ラスタとし、ラスタ毎に対応する記録素子に応じて画像処理を行う。

【0191】ここで、着目ラインにおいては黒-カラー境界の先頭を先頭ラスタとし、記録素子：(K1、K5)、(C1、C5)、(M1、M5)、(Y1、Y5)を割り当てる。このため、着目ラインの先頭ラスタには記録素子：K3が割り当てられることになり、着目ラインを1回の記録走査で記録できるのはK3~K8までの6ラスタ分となる。

【0192】図22に本実施例で実施される黒-カラー境界検出のアルゴリズムのフローチャートの一例を示す。

【0193】まず、ステップ501で画像データを読み込む。ここで読み込むデータ量は、画像データを一時保管するデータバッファの量にもよるが、本実施例では8ラスタ分の画像データを1回のルーチンで処理している。次に、ステップ502でインクのにじみに対応させて黒データのボールド処理を行う。ここで、ボールド処理はデータを特定の方向にシフトさせながら、OR処理を行うものである。この場合、方向を上下およびその左右とする事で、処理するデータを上下及びその左右に膨らませた画像データ、つまりボールドさせた画像データ

10

20

30

40

50

に変換できる。例えば、ボールド量を上下及びその左右に4画素分とした場合、1画素に着目すれば、ボールド後の画像データは、9×9画素分に対応することになる。

【0194】ステップ503で各カラーデータと黒のボールドデータとのAND処理を行う。この場合、AND処理するエリアは、黒のデータより上下に4ラスタずつ多めの画像データ分に対応するものとする。次に、ステップ504で各色毎に上記エリア中で上記AND条件が成立するドット数をカウントし、このカウント値があるしきい値以上であれば、ステップ505で、その8ラスタを境界部であると判断する。更に、ステップ506で、境界部であるという境界情報を8ラスタ毎に記憶して、本アルゴリズムを終了する。

【0195】次に、境界情報、つまり黒-カラーの境界が存在するか否かの情報に応じて、印字モードを変更する場合のアルゴリズムの一例について説明する。

【0196】図23に、黒-カラーの境界に応じて印字モードを設定するプリンタ装置2の記録動作をシミュレートして、各ラスタにその記録に使用する記録素子を割り当てて画像処理をするアルゴリズムのフローチャートの一例を示す。

【0197】まず、ステップ601で1ライン分の画像データを一時保管する画像データバッファに読み込む、次に、ステップ602で読み込んだ画像データの中に黒-カラー境界が含まれているか否かを判断する。ここで、境界が存在する場合は、ステップ603で境界がある画像の印字モードを設定する。この印字モードに応じて、副走査量が決まる。また、ステップ602で読み込んだ画像データの中に、境界が存在しない場合は、ステップ604で境界がない画像の印字モードを設定する。

【0198】次に、ステップ605で、設定された印字モードをシミュレートすることにより、各ラスタに割り当てられた記録素子に対応させて、各ラスタ毎に画像処理を行う。最後に、ステップ606で未処理の画像データがあるかを判断して、未処理の画像データがあれば、ステップ601に戻る。未処理の画像データが無ければ、本アルゴリズムを終了する。

【0199】これにより、黒-カラー境界により印字モードが設定されるプリンタ装置2に対しても、プリンタ装置2の記録動作をホストコンピュータ1がシミュレートすることによって、各ラスタにその記録に使用する記録素子を割り当てて、画像処理を行うことが可能となる。

【0200】（実施例7）実施例7として、本発明を2次色を双方向で記録する際に各ラスタ毎に画像処理するものに適用した場合について説明する。

【0201】一般的に、図12に示したような記録ヘッドの構成で、2次色を双方向記録を行った場合、インク滴の打ち込み順番で発色が異なり、副走査の送り量毎の

色ムラになってしまう。これは、先に吐出されたインクに後で吐出したインクを重ねた場合、その重なり部分に於いては先に吐出されたインクよりも後に打たれたインクの方が紙面の厚み方向に沈む傾向にある。

【0202】図24はこの現象を模式的に示す断面図である。この現象は、吐出されたインク中の染料等の色材が被記録媒体と物理的且つ化学的に結合する際、被記録媒体と色材との結合は有限であり、従って、色材の種類によって結合力に大きな差がない限り、先に吐出されたインクの色材と被記録媒体との結合が優先されて被記録媒体の表面に多く残ることを示している。一方、後から吐出されたインクの色材は被記録媒体表面では結合しにくく、紙面の厚み方向に沈んで結合すると考えられる。更に、被記録媒体内部で繊維レベルでのインクの挙動を考えた場合、一度インク中の染料等と結合した繊維は、全く結合していない状態に比べて親水性が強くなっており、そのため、親水性の強い部分に隣接して着弾したインク滴は、前のインク滴が着弾している方向に引き寄せられる傾向がある。

【0203】図25に2次色（青）を双方向で記録する場合の一例を示す。記録ヘッドはシアンとマゼンタの2つとしている。この2つの記録ヘッドで往復記録を行ない、往路記録では、被記録媒体に対して、マゼンタ、シアンの順番で記録する。これにより、マゼンタが強い青が形成される。一方、復路記録では、シアン、マゼンタの順番で記録する。これにより、シアンが強い青が形成される。

【0204】そこで、往復記録で形成される色調を合わせるために、往路記録のラスタに対しては、先打ちのマゼンタの記録素子に対して濃度補正処理を行い、濃度を抑制する画像処理を行う。一方、復路記録のラスタに対しては、先打ちのシアンの記録素子に対して濃度補正を行い、濃度を抑制する画像処理を行う。これにより、2次色を往復記録する場合、先に記録するインクを少なく、つまり濃度を抑制することで、色ムラの発生を低減できる。

【0205】なお、濃度補正処理に代えて色変換処理、例えば、UCR（下色除去）処理やマスキング処理を変更することにより、両方向での色ムラを補正しても良い。

【0206】ここで、上記実施例1で説明したように、プリンタ装置2では記録速度を向上させるために、画像データにヌラスタが存在するとそれを走査することなくスキップする（紙送りのみ）場合がある。この場合、プリンタ装置2で行うヌラスタスキップをシミュレートしておかなければ、各ラスタとそのラスタの記録に使用する記録素子との対応が一致なくなってしまう。

【0207】そこで、本実施形態ではホストコンピュータ1側でプリンタ装置2が行うヌラスタスキップ動作をシミュレートすることで、往路記録のラスタと復路記

録のラスタの記録に使用される記録素子の対応をとっている。ヌルラスタスキップのシミュレートについては、先の実施例と同様であるので説明を省略する。

【0208】以上説明したように、2次色を記録する場合に、往復記録を行うプリンタ装置2においてヌルラスタがスキップされ、画像データによってラスタとその記録に使用される記録素子の関係が変化する場合でも、本実施形態ではそのプリンタ装置2の記録動作をホストコンピュータ1がシミュレートすることで、往復記録における各ラスタとその記録に使用する記録素子を割り当10 てて画像処理を行うことが可能となり、2次色の色ムラの発生を低減することができる。

【0209】また、本実施形態の変形例として、ヌルラスタスキップを含む印字動作に代えてブレイク検出による双方向と単方向印字の切換動作がある。ブレイクとはあるラインと次のラインに切れ目または空白が存在するため連続性がないこと、つまり両ラインの間に双方向走査に起因するレジズれが生じて、視覚上目立たない部分が存在することを意味する。これに着目し、ラインとラインにブレイクが検出された場合は双方向で印字し、20 そうでない場合は単方向で印字することにより、印字品位と印字速度を両立させた技術である。

【0210】変形例においては、プリンタ装置2で行うブレイク検出に基づく双方向印字動作をシミュレートすることにより、あるラインが往路で記録されるのか復路で記録されるのかを判断し、それに応じた画像処理をホストコンピュータ1側に行うものである。この変形例によっても、往復記録を行うプリンタ装置2において双方向または単方向印字が行われ、画像データによってラスタとその記録に使用される記録素子の関係が変化する30 場合でも、そのプリンタ装置2の記録動作をホストコンピュータ1がシミュレートすることで、往復記録における各ラスタとその記録に使用する記録素子を割り当てて画像処理を行うことが可能となり、2次色の色ムラの発生を低減することができる。

【0211】本発明の上述の実施例では、マルチパス印字、ヌルラスタスキップ、カラー混在画像、黒-カラー境界画像、ブレイク画像によってプリンタ装置2の記録動作が変化し、これに起因して各ラスタとそのラスタの記録に使用される記録素子の対応が変化する場合に、ホ40 ストコンピュータ1側でこれをシミュレートする場合について説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。即ち、上述の各実施例の組合せは勿論、プリンタ装置2の環境条件、例えば気温や湿度に応じてプリンタ装置2の記録動作が変化する場合や、プリンタ装置2のスイッチやプリンタドライバによって設定される記録モードに応じて記録動作が変化する場合など、画像データ以外の条件で記録動作が変化する場合でも、これをシミュレートするものであっても良い。つまり、プリンタ装置2が与えられた条件に応じて記録動作を変化させる50

場合、同様の条件をホストコンピュータ1が取得することにより、プリンタ装置2の記録動作をシミュレートするものであればよい。

【0212】また、ラスタに対応して行う画像処理として、本発明の上述の実施例では処理の目的に応じて濃度補正処理やUCR処理、マスキング処理を採用したが、処理の目的によっては階調補正( $\gamma$ 補正)処理などでも良い。

【0213】以上の実施例によれば、プリンタ装置2は何らの変更を加えることなくホストコンピュータ1側、つまり、プリンタドライバを変更するのみで各種記録動作を行うプリンタ装置2における画像品位を向上させることが出来るので、プリンタ装置2のバージョンアップ等にも容易に対応することが可能となる。

【0214】(他の実施形態)本発明は上述のように、複数の機器(たとえばホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタ等)から構成されるシステムに適用しても一つの機器(たとえば複写機、ファクシミリ装置)からなる装置に適用してもよい。

【0215】また、前述した実施形態の各種機能を実現するように各種のデバイスを動作させるように該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに、前記実施形態機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(CPUあるいはMPU)を格納されたプログラムに従って前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも本発明の範疇に含まれる。

【0216】またこの場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、およびそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。

【0217】かかるプログラムコードを格納する記憶媒体としては例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM等を用いることができる。

【0218】またコンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS(オペレーティングシステム)、あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して前述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0219】さらに供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボード

や機能格納ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も本発明に含まれることは言うまでもない。

#### 【0220】

【発明の効果】この発明では、複数の記録素子を有する記録ヘッドを用い、画像データに応じて画像記録を行う記録装置への画像データ転送方法において、所定の条件に応じた前記記録装置の記録動作をシミュレートするステップと、シミュレートされた結果に基づいて画像データの各ラスタラインとその記録に使用される記録素子とを対応させるステップと、記録素子に対応付けられた各ラスタラインの画像データを画像処理するステップと、画像処理された画像データを前記記録装置に転送するステップとを有するようにしているので、記録装置が種々の記録動作を行っても高画質の画像を記録することができる。また、記録装置側は何らの変更を加えることなくホストコンピュータ側、すなわちプリンタドライバを変更するのみで、各種記録を行う記録装置における画像品位を向上させることができるので、記録装置のバージョンアップなどにも容易に対応することが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明を適用する記録装置の全体的システム構成を示すブロック図である。

【図2】ホストコンピュータ側の本発明にかかわる構成を示すブロック図である。

【図3】インクジェット記録装置の主要部の機構を示す斜視図である。

【図4】インクジェット記録装置の制御系の構成例を示すブロック図である。

【図5】マルチパス印字をシミュレートすることによってホストコンピュータ側が行うラスタ濃度補正処理を説明するフローチャートである。

【図6】マルチパス印字が行われる際のプリンタ装置での印字処理を説明するフローチャートである。

【図7】マルチパス印字処理の具体例を示す模式図である。

【図8】ヌルスキップをシミュレートすることによってホストコンピュータ側が行うラスタ濃度補正処理を説明するフローチャートである。

【図9】ヌルスキップが行われる際のプリンタ装置での印字処理を説明するフローチャートである。

【図10】ヌルスキップ処理の具体例を示す模式図である。

【図11】mラスタ単位のヌルスキップが行われる際の印字処理を説明するフローチャートである。

【図12】記録ヘッドの一例を示す模式図である。

【図13】図12の記録ヘッドを用いて黒ラインと黒-カラー混在ラインが混在する画像データをシミュレートする場合の具体例を示す模式図である。

【図14】黒ラインと黒-カラー混在ラインが混在する画像データをシミュレートして各ラスタに記録素子を割り当てる際のホストコンピュータ側でのアルゴリズムを示すフローチャートである。

【図15】記録ヘッドの他の例を示す模式図である。

【図16】図15の記録ヘッドを用いて黒ラインと黒-カラー混在ラインが混在する画像データをシミュレートする場合の具体例を示す模式図である。

【図17】記録ヘッドの他の例を示す模式図である。

【図18】図17の記録ヘッドを用いて黒ラインと黒-カラー混在ラインが混在する画像データをシミュレートする場合の具体例を示す模式図である。

【図19】2パス印字および3パス印字の記録動作を示す図である。

【図20】プリンタ装置の印字モードをシミュレートして各ラスタに記録素子を割り当てる際のホストコンピュータ側でのアルゴリズムを示すフローチャートである。

【図21】黒-カラー境界が存在しない場合の画像データおよび前記境界が存在する画像データをシミュレートする場合の具体例を示す模式図である。

【図22】黒-カラー境界が存在の有無を検出するためのアルゴリズムを示すフローチャートである。

【図23】黒-カラー境界の存在の有無に応じて印字モードを変更する際のアルゴリズムを示すフローチャートである。

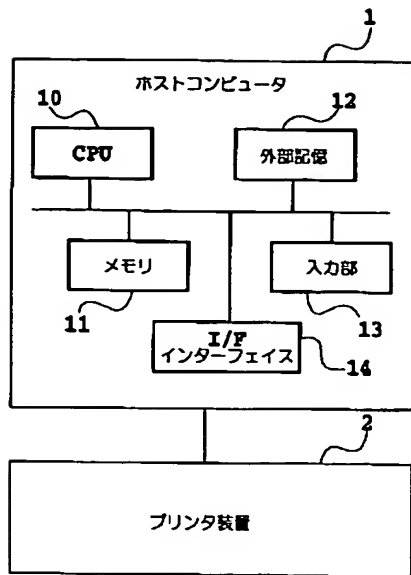
【図24】後吐出インクの沈み込み現象を示す図である。

【図25】往路記録と復路記録でインクの吐出の順番を変化させた具体例を示す模式図である。

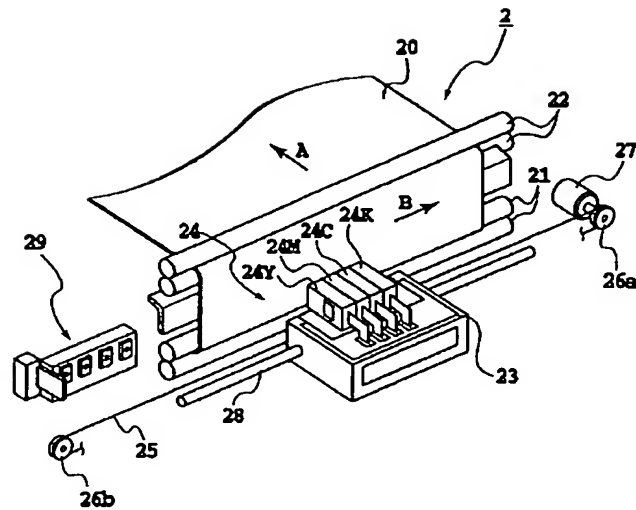
#### 【符号の説明】

- 1 ホストコンピュータ（情報処理装置）
- 2 プリンタ装置（インクジェット記録装置）
- 20 記録媒体
- 23 キャリッジ
- 24 記録ヘッド
- 30 コントローラ
- 43 出力 $\gamma$ 補正処理部
- 44 量子化処理部
- 45 2値化処理部
- 46  $\gamma$ 補正テーブル生成記憶部
- 47 間引き処理部
- 50 ヌルスキップ判定部

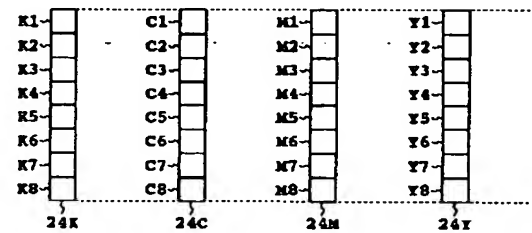
【図1】



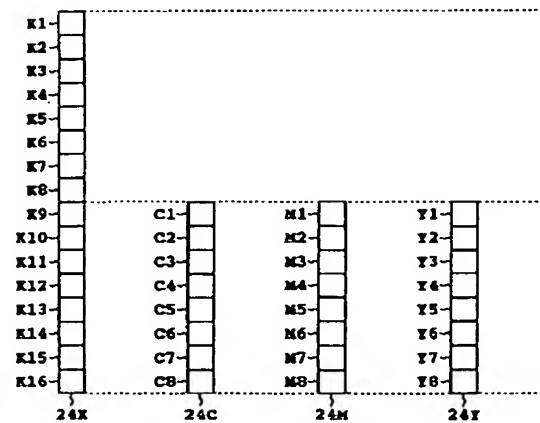
【図3】



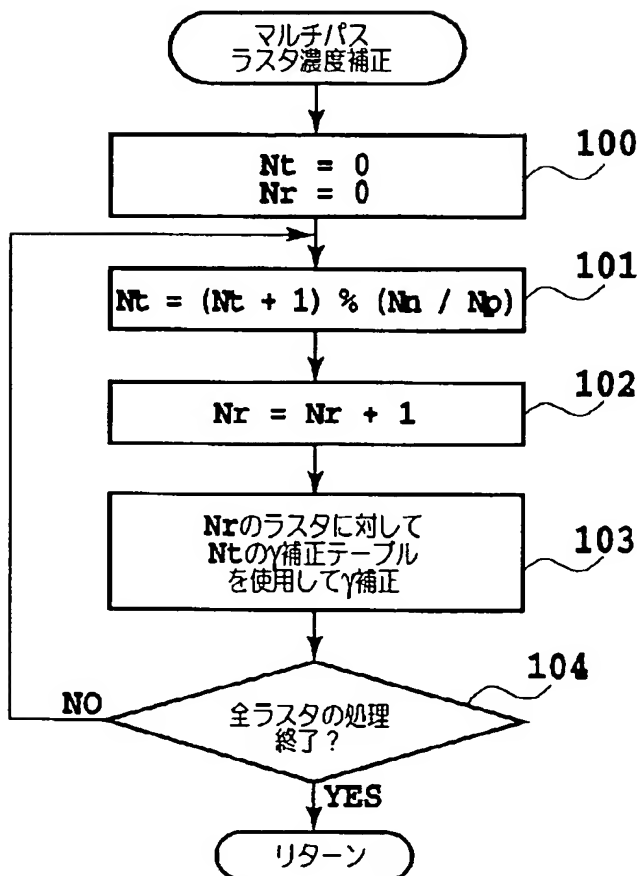
【図12】



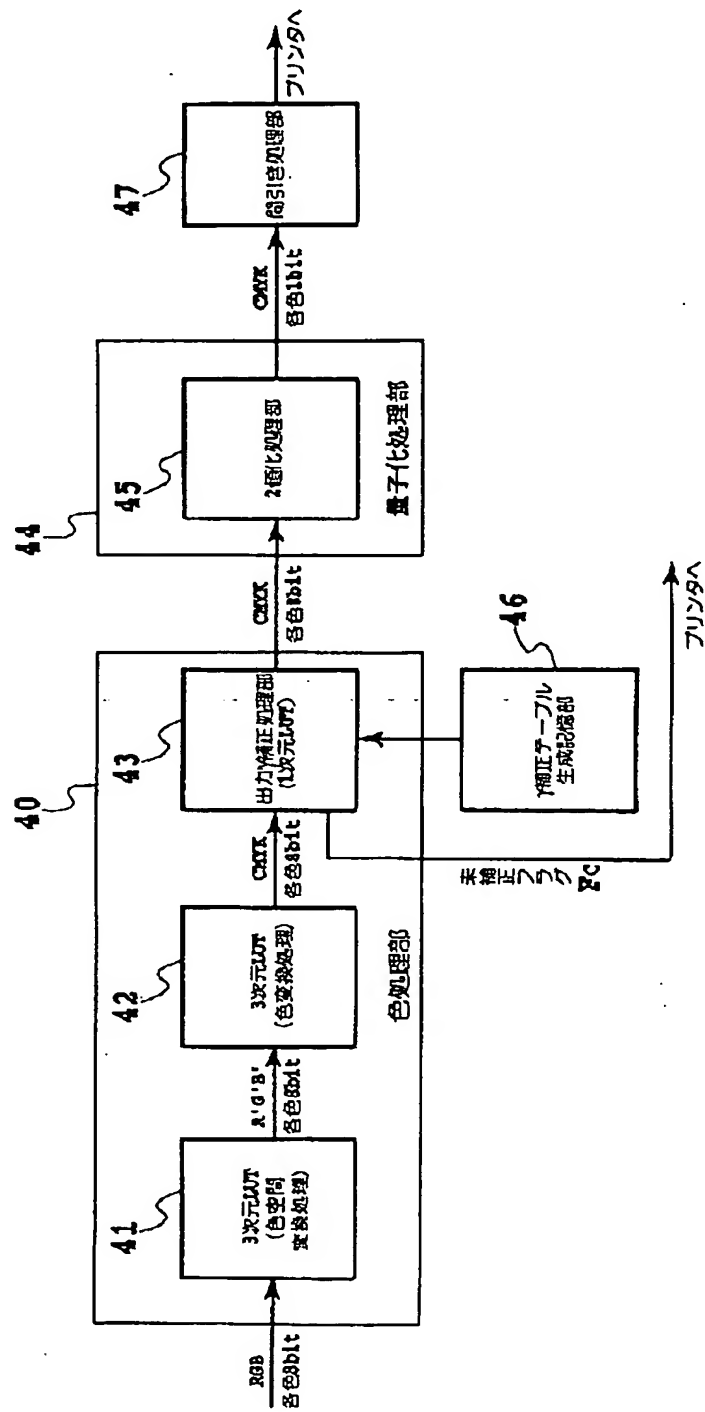
【図15】



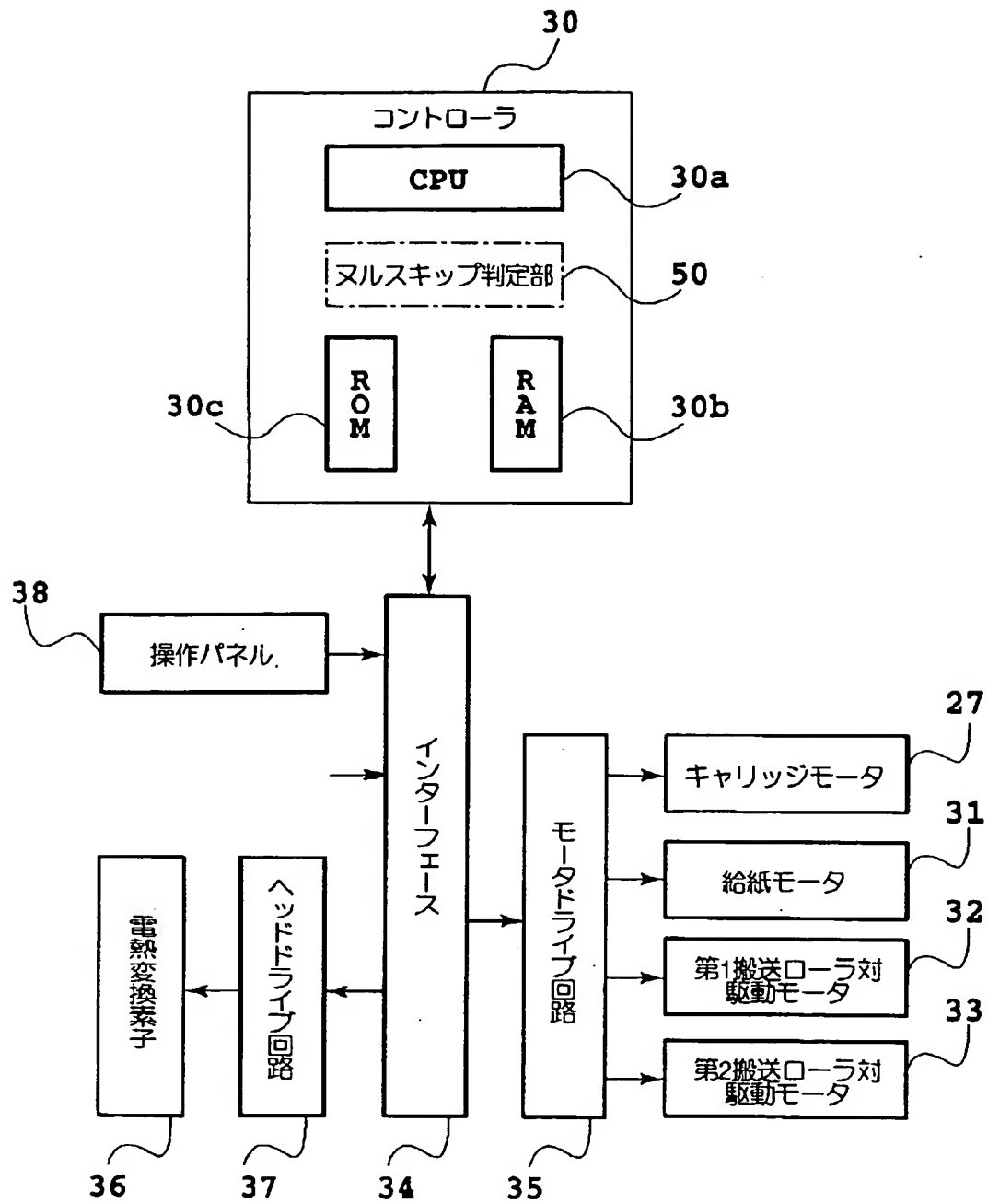
【図5】



【図2】

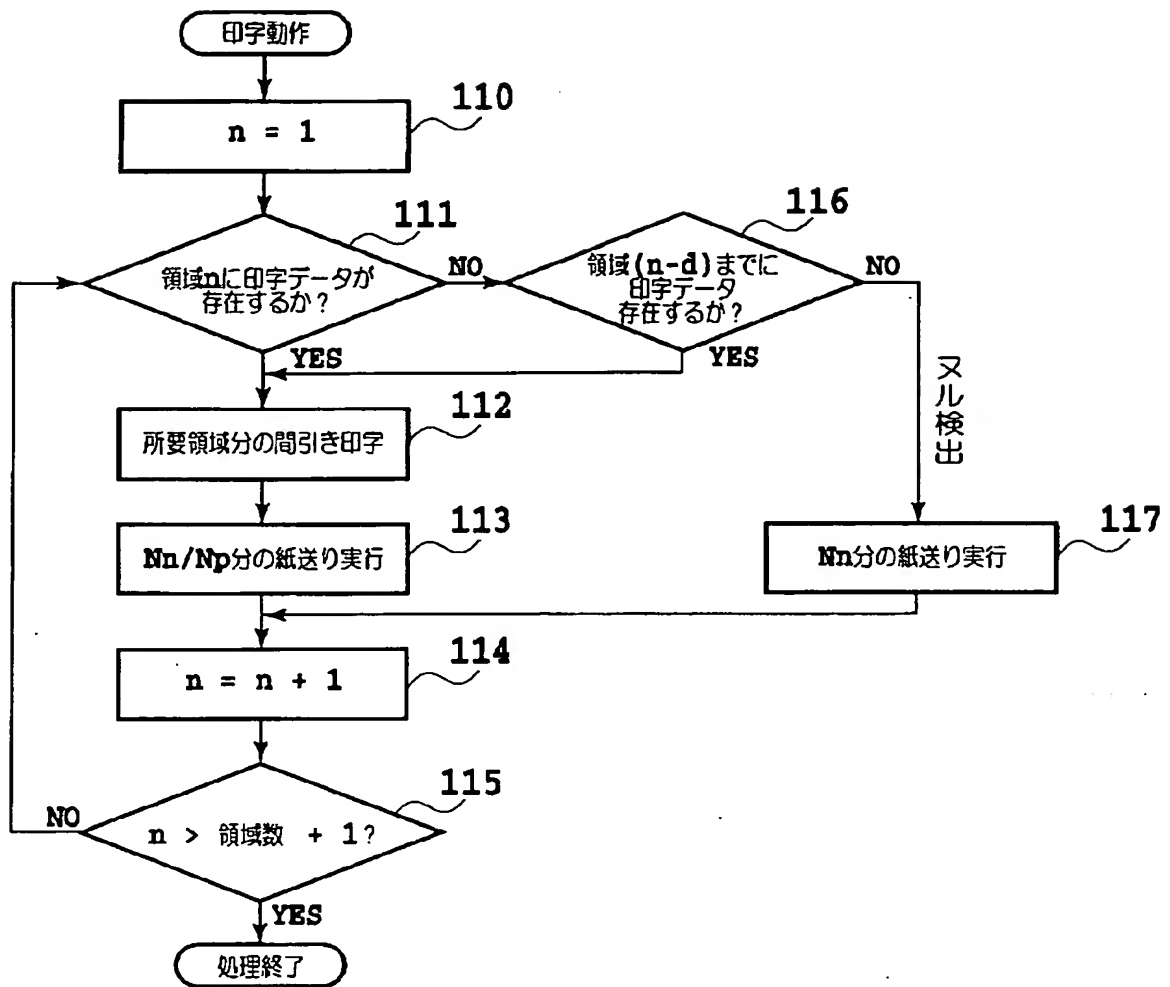


【図4】

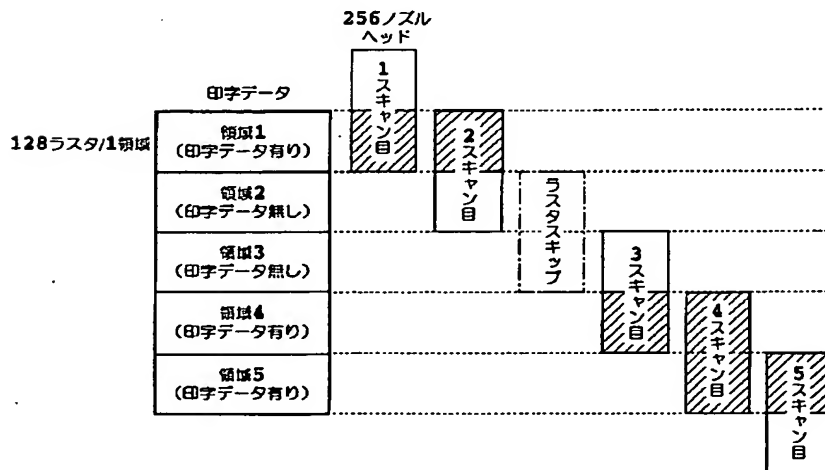




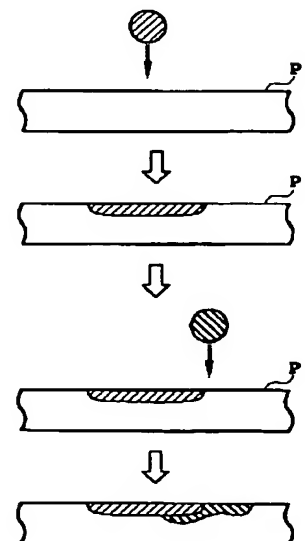
【図6】



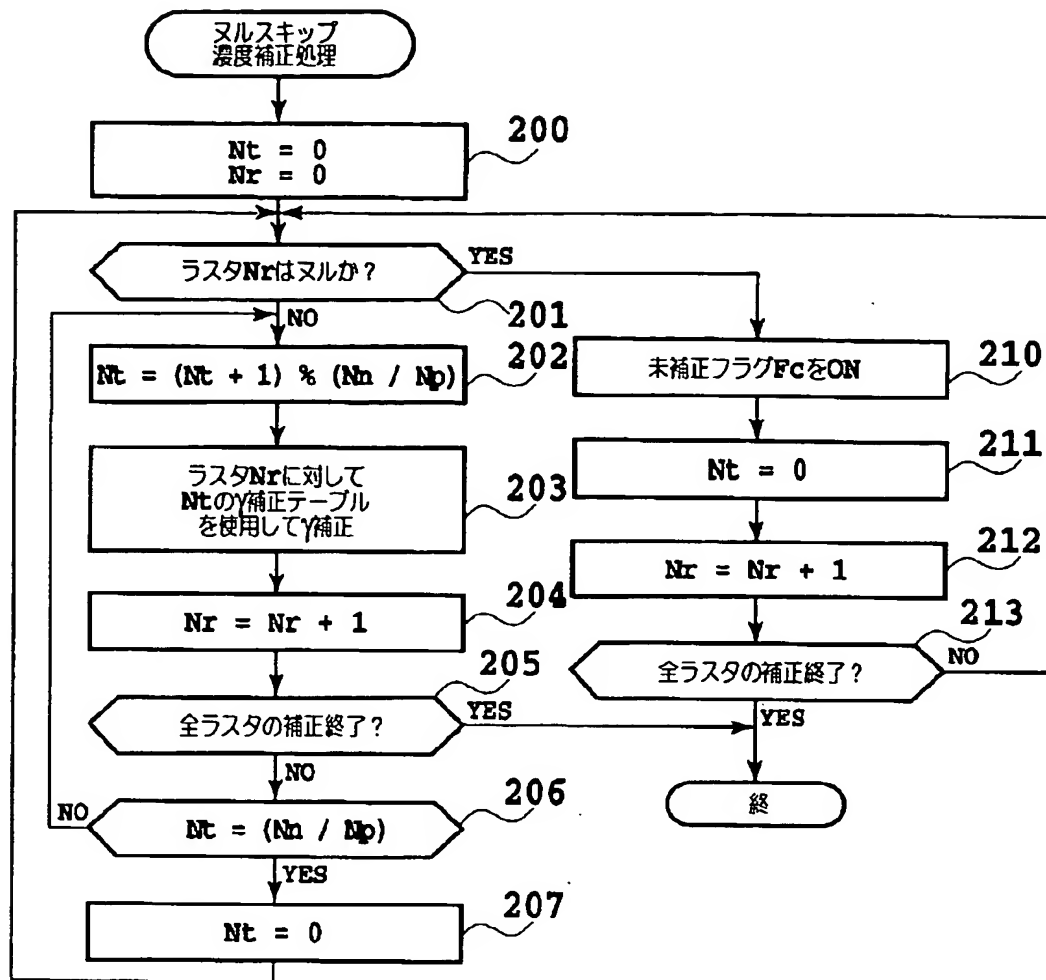
【図7】



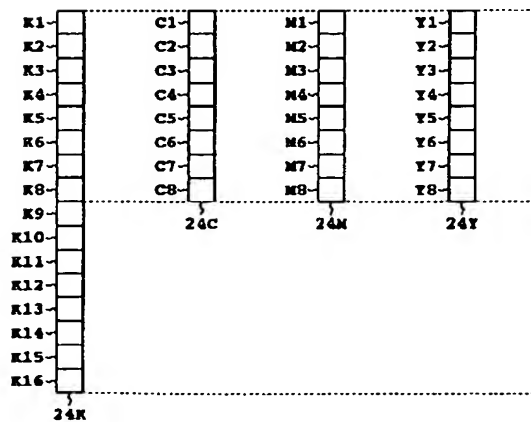
【図24】



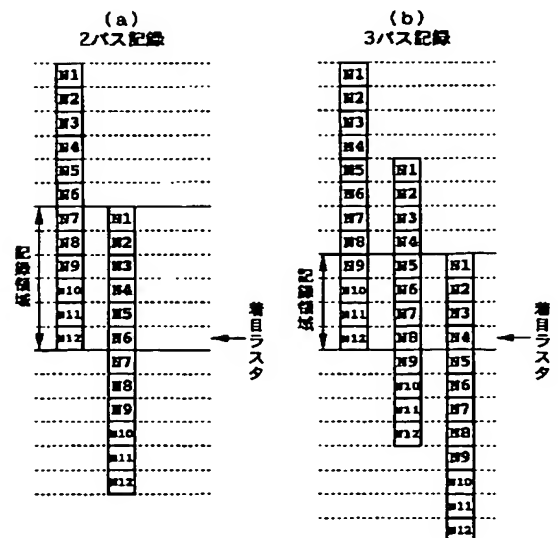
【図8】



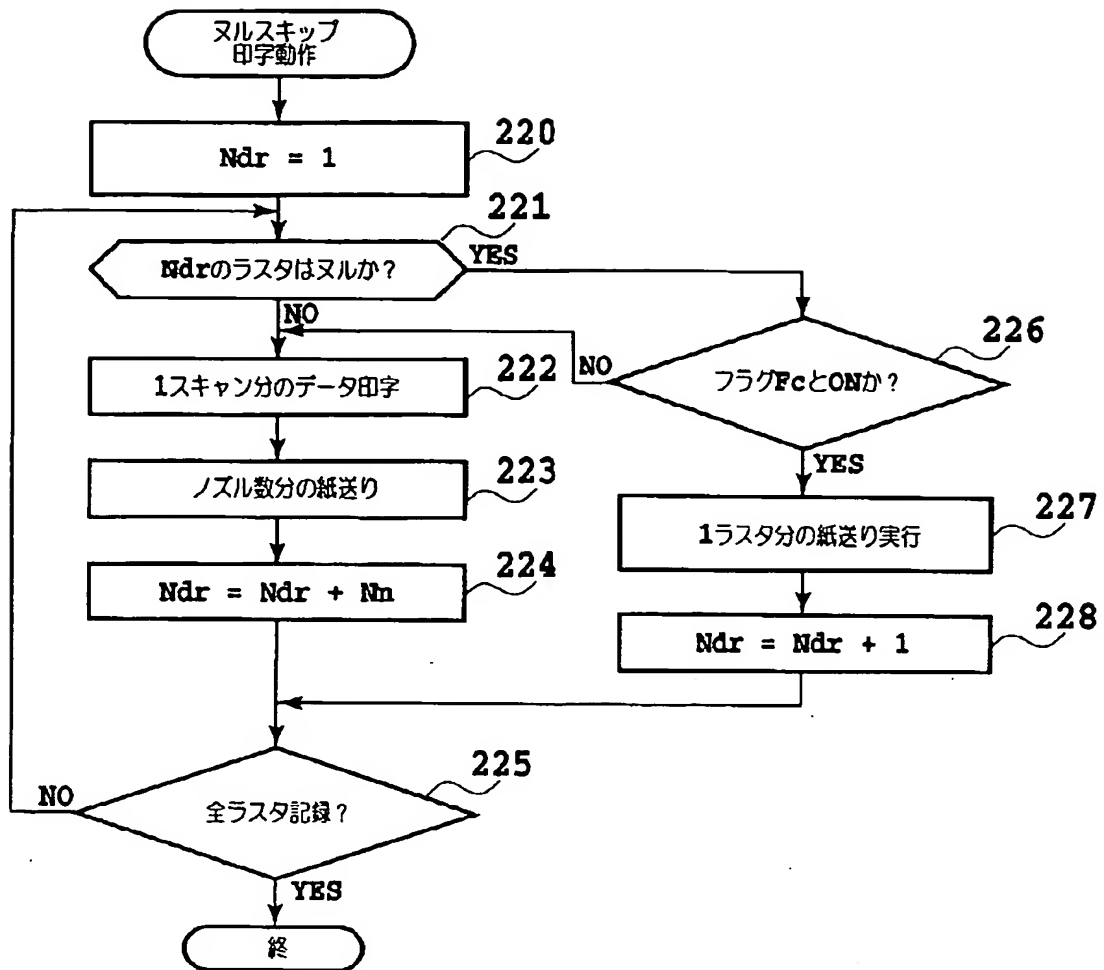
【図17】



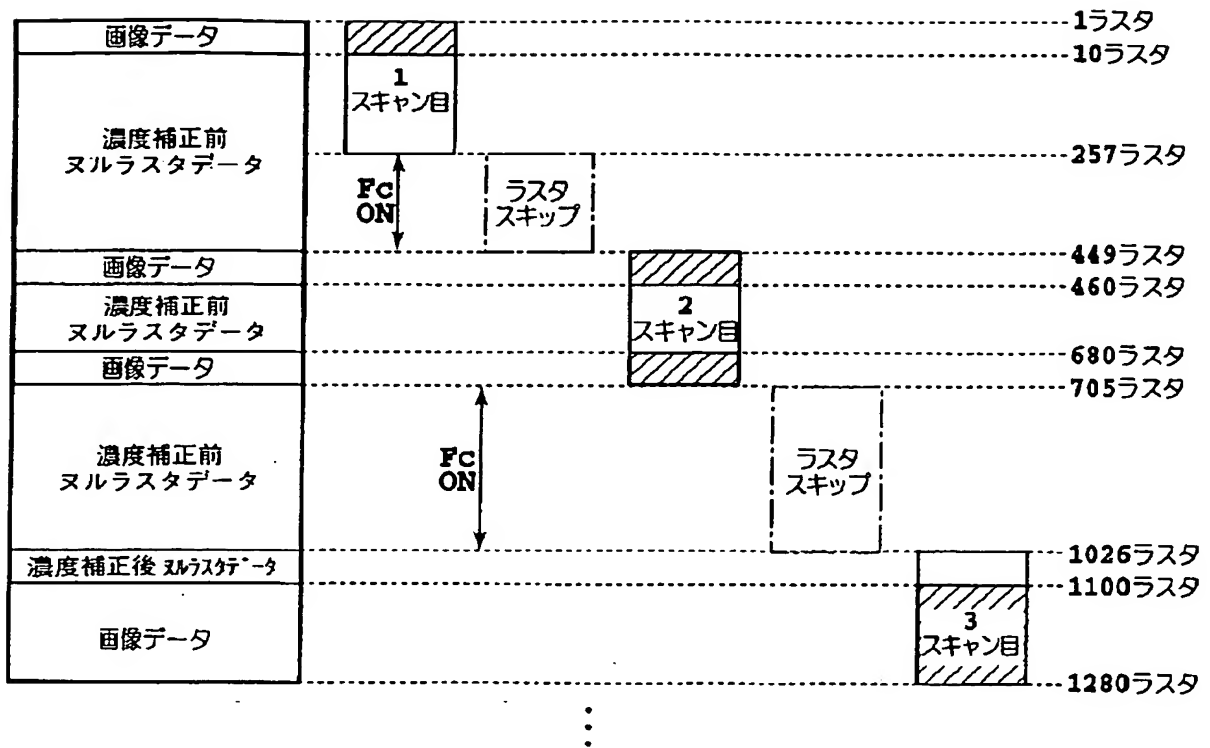
【図19】



【図9】



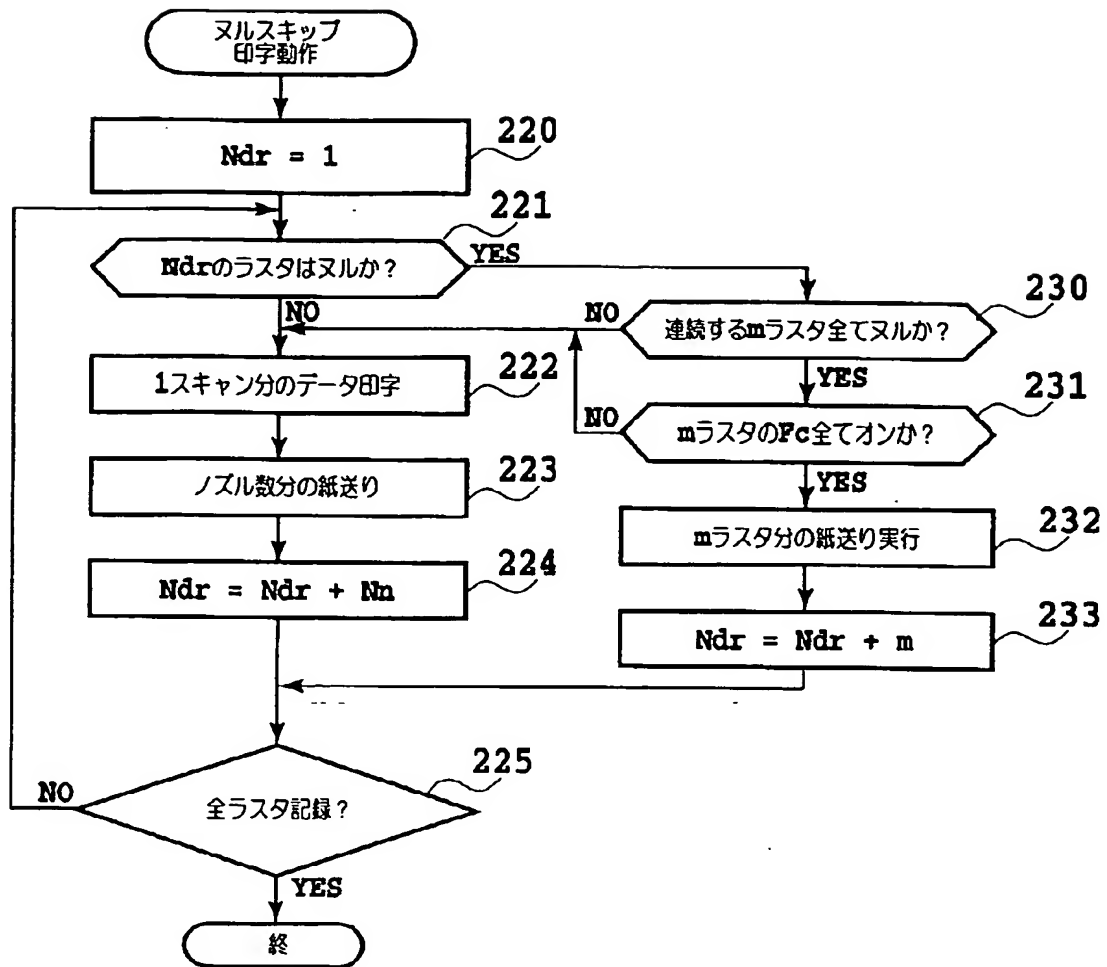
【図10】



【図25】

Cyan		Magenta	
C1		M1	M+C
C2		M2	M+C
C3		M3	M+C
C4		M4	M+C
C5		M5	M+C
C6		M6	M+C
C7		M7	M+C
C8		M8	M+C
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			
往路記録			
↓			
復路記録			
↑			

【図11】



【図13】

(a)  
黒のみの画像データの場合

K1	
K2	
K3	
K4	第1走査記録
K5	
K6	
K7	
K8	
K1	
K2	
K3	
K4	第2走査記録
K5	
K6	
K7	
K8	
K1	
K2	
K3	
K4	第3走査記録
K5	
K6	
K7	
K8	
K1	
K2	
K3	
K4	第4走査記録
K5	
K6	
K7	
K8	

(b)  
カラー混在の画像データの場合

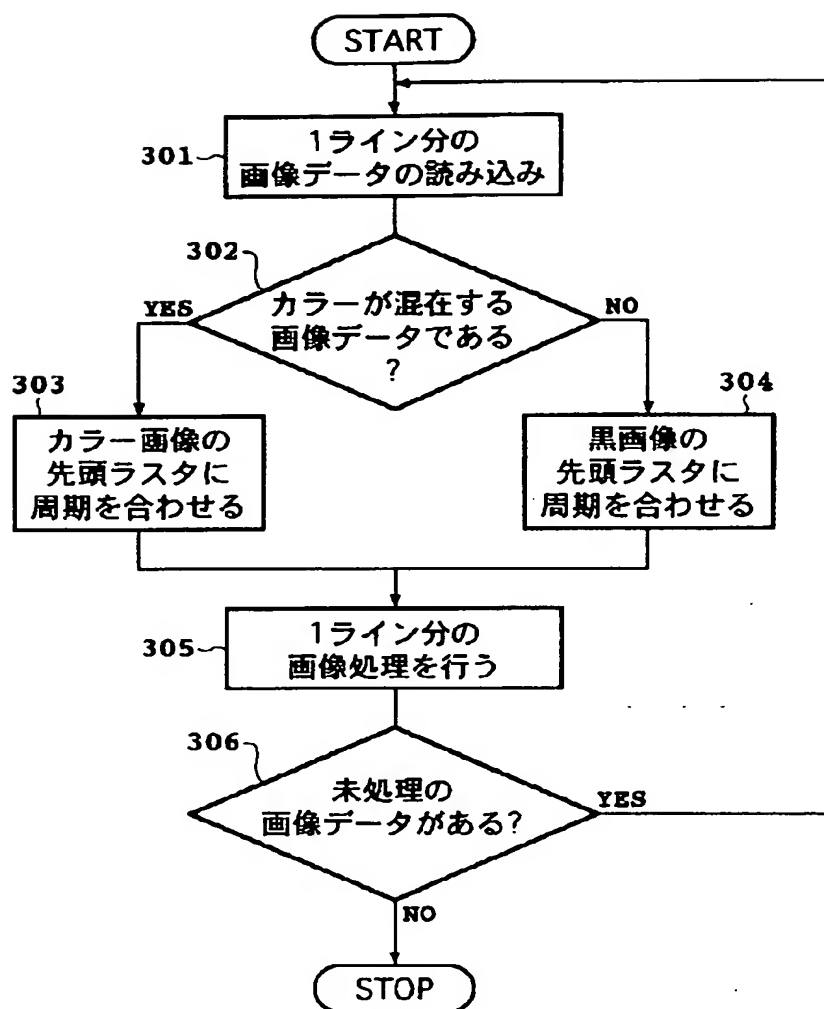
K1	
K2	
K3	
K4	第1走査記録
K5	
K6	
K7	
K8	
K3	
K4	
K1+K5, C1+C5	
K2+K6, C2+C6	第2走査記録
K3+K7, C3+C7	
K4+K8, C4+C8	
K1+K5, C1+C5	
K2+K6, C2+C6	
K3+K7, C3+C7	第3走査記録
K4+K8, C4+C8	
K1+K5, C1+C5	
K2+K6, C2+C6	
K3	
K4	第4走査記録
K5	
K6	
K1	
K2	
K3	
K4	第5走査記録
K5	
K6	
K7	
K8	

黒画像の1ライン  
(1周期)の境界部

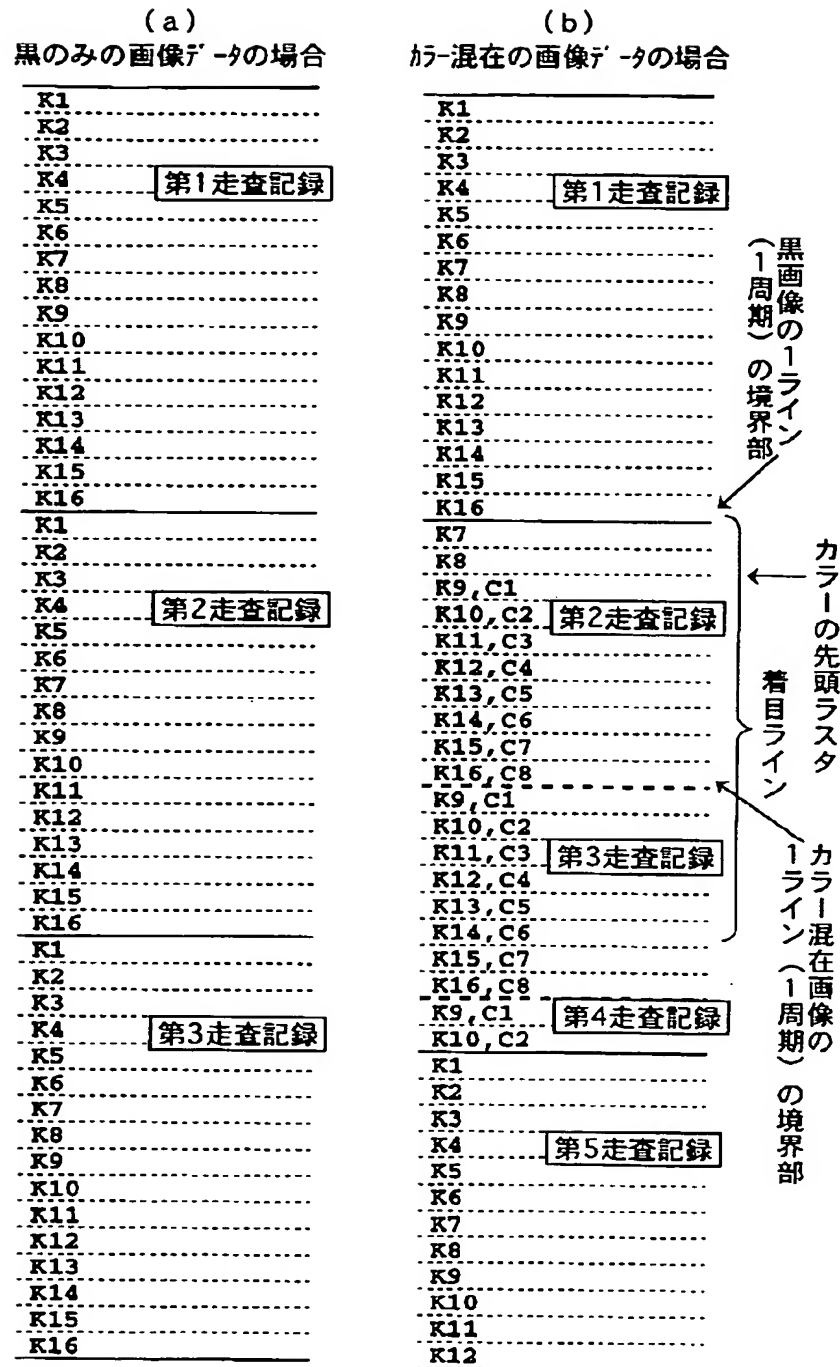
カラーの先頭ラスタ  
着目ライン

1ライン混在画像の  
(1周期)の境界部

【図14】



【図16】





【図18】

(a)  
黒のみの画像データの場合

K1	
K2	
K3	
K4	第1走査記録
K5	
K6	
K7	
K8	
K9	
K10	
K11	
K12	
K13	
K14	
K15	
K16	
K1	
K2	
K3	
K4	第2走査記録
K5	
K6	
K7	
K8	
K9	
K10	
K11	
K12	
K13	
K14	
K15	
K16	
K1	
K2	
K3	
K4	第3走査記録
K5	
K6	
K7	
K8	
K9	
K10	
K11	
K12	
K13	
K14	
K15	
K16	

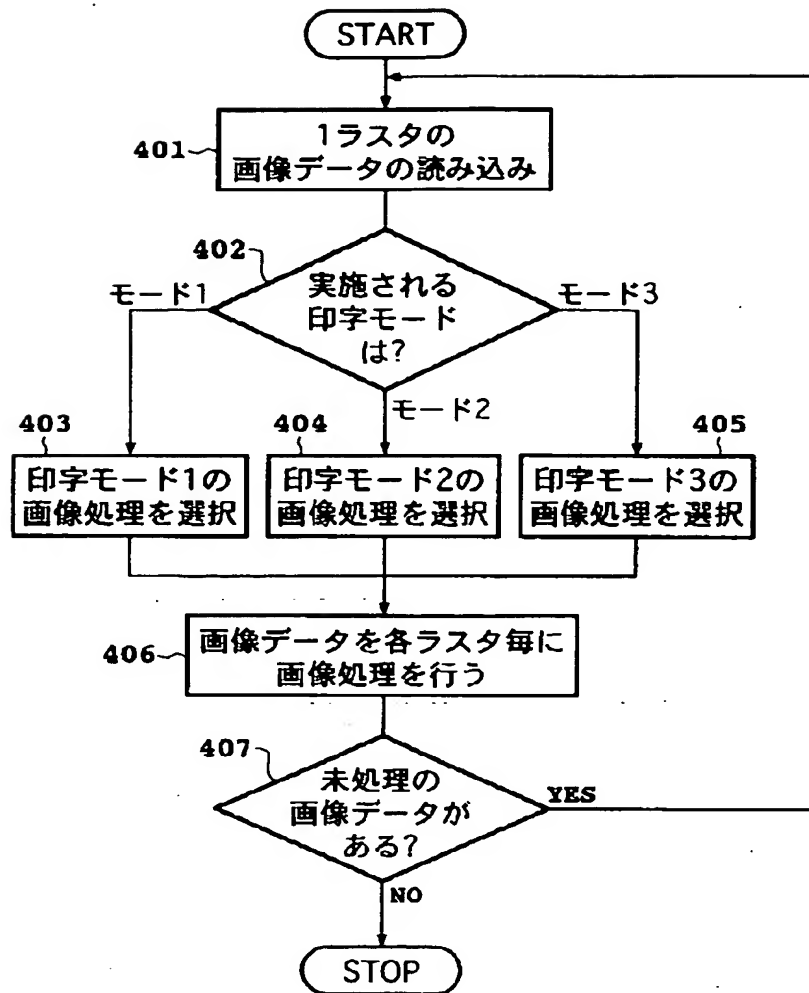
(b)  
カラー混在の画像データの場合

K1	
K2	
K3	
K4	第1走査記録
K5	
K6	
K7	
K8	
K9	
K10	
K11	
K12	
K13	
K14	
K15	
K16	
K1	第2走査記録
K2	
K1, C1	
K2, C2	第3走査記録
K3, C3	
K4, C4	
K5, C5	
K6, C6	
K7, C7	
K8, C8	
K1, C1	
K2, C2	
K3, C3	
K4, C4	第4走査記録
K5, C5	
K6, C6	
K7, C7	
K8, C8	
K1, C1	
K2, C2	
K3	
K4	
K5	
K6	第5走査記録
K7	
K8	
K9	
K10	
K11	
K12	
K13	
K14	

黒画像の1ライン  
(1周期)の境界部

カラー混在画像の  
1ライン(1周期)の境界部

【図20】



【図21】

(a)  
黒-カラー境界がない場合

K1, C1	
K2, C2	
K3, C3	
K4, C4	第1走査記録
K5, C5	
K6, C6	
K7, C7	
K8, C8	
K1, C1	
K2, C2	
K3, C3	
K4, C4	第2走査記録
K5, C5	
K6, C6	
K7, C7	
K8, C8	
K1, C1	
K2, C2	
K3, C3	
K4, C4	第3走査記録
K5, C5	
K6, C6	
K7, C7	
K8, C8	
K1, C1	
K2, C2	
K3, C3	
K4, C4	第4走査記録
K5, C5	
K6, C6	
K7, C7	
K8, C8	

(b)  
黒-カラー境界がある場合

K1, C1	
K2, C2	
K3, C3	
K4, C4	第1走査記録
K5, C5	
K6, C6	
K7, C7	
K8, C8	
K3, C3	
K4, C4	
K1+K5, C1+C5	第2走査記録
K2+K6, C2+C6	
K3+K7, C3+C7	
K4+K8, C4+C8	
K1+K5, C1+C5	
K2+K6, C2+C6	
K3+K7, C3+C7	第3走査記録
K4+K8, C4+C8	
K1+K5, C1+C5	
K2+K6, C2+C6	
K3, C3	
K4, C4	第4走査記録
K5, C5	
K6, C6	
K1, C1	
K2, C2	
K3, C3	
K4, C4	第5走査記録
K5, C5	
K6, C6	
K7, C7	
K8, C8	

黒・カラー境界が存在する  
画像の1ライン  
(1周期)の境界部

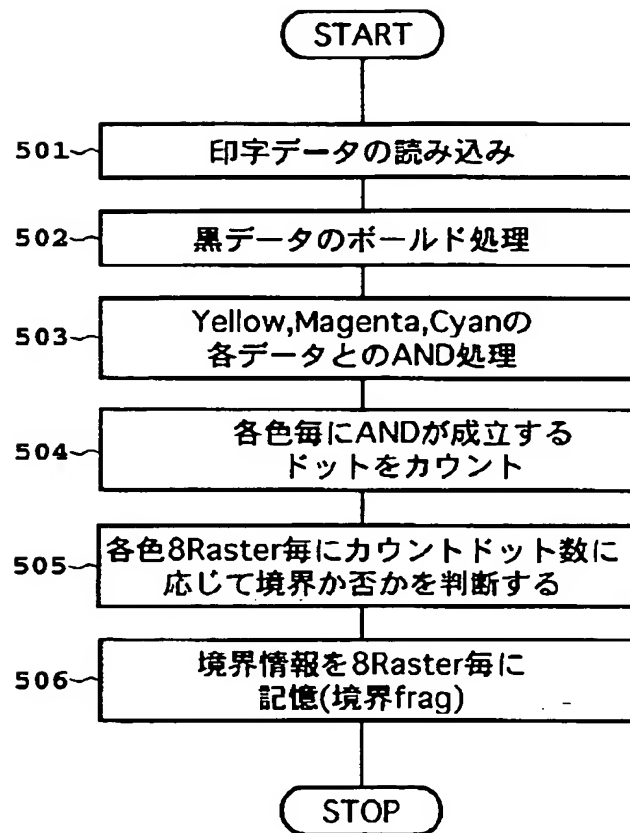
境界の先頭ラスタ

黒-カラー境界部

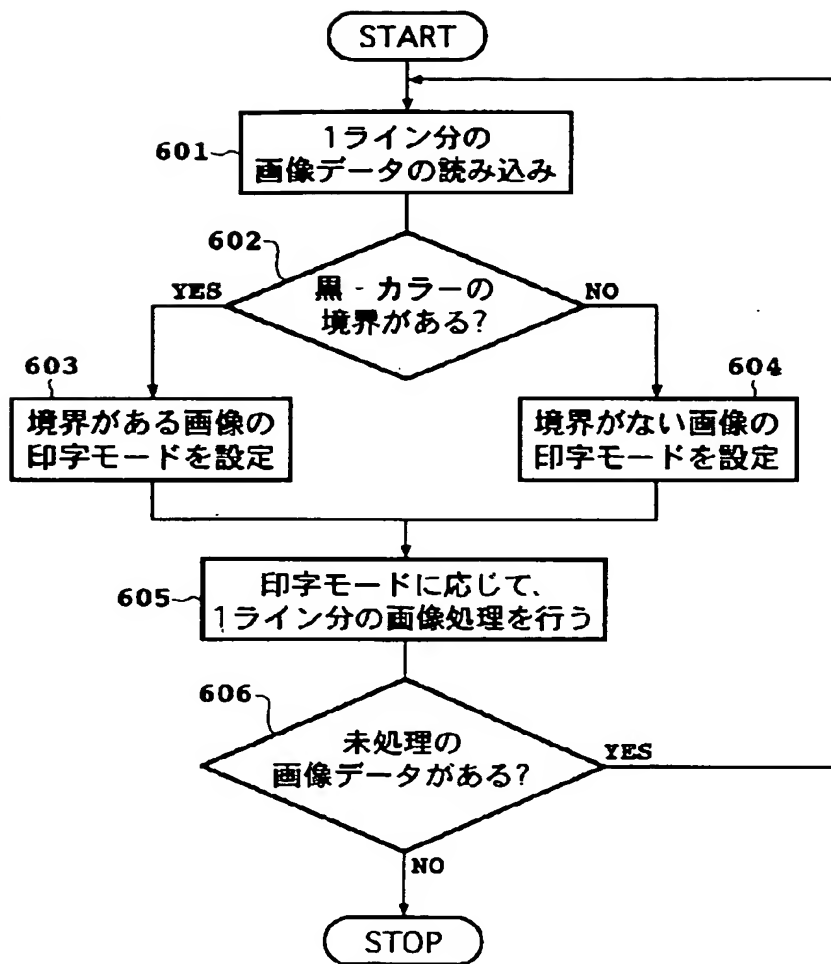
黒・カラー境界が存在する  
画像の1ライン  
(1周期)の境界部

着目ライン

【図22】



【図23】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 喜一郎  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 錦織 均  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ 40  
ノン株式会社内

(72)発明者 加藤 真夫  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 加藤 美乃子  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 小野 光洋  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA06 EA08 EA11 EC71 EC74  
EC76 EE16 FA11 HA22  
2C057 AF25 AF32 AF39 AM28 AN02  
CA10